

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

5-T  
#2  
10-29-01

PATENT

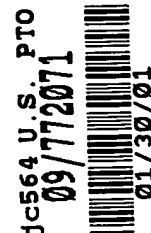
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Katsuhiko NAKATA et al.**

Serial Number: Not Yet Assigned

Filed: **January 30, 2001**

For: **SHOCK ABSORBING MEMBER CAPABLE OF ABSORBING LARGER  
IMPACT APPLIED TO ELECTRONIC APPARATUS**



**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Director of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

January 30, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2000-164462, filed on June 1, 2000**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI  
McLELAND & NAUGHTON, LLP

William G. Kratz, Jr.  
Reg. No. 22,631

Atty. Docket No.: 010050  
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 659-2930  
Fax: (202) 887-0357  
WGK/yap

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Data of Application: June 1, 2000  
Application Number: 2000-164462  
Applicant: FUJITSU LIMITED

September 18, 2000  
Commissioner, Patent Office  
K o z o O i k a w a

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-164462

出 願 人

Applicant (s):

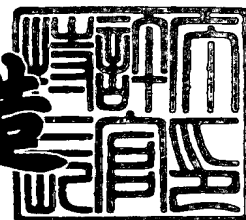
富士通株式会社



2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3073921

【書類名】 特許願

【整理番号】 0050232

【提出日】 平成12年 6月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 5/02  
G11B 33/02

【発明の名称】 電子機器および電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 中田 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 松村 唯伸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 河野 信一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105094

【弁理士】

【氏名又は名称】 山▲崎▼ 薫

【電話番号】 03-5226-0508

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803088

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器および電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、内蔵ユニットおよび筐体の間に配置され、衝撃荷重を受けて塑性変形する緩衝部材とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体の外壁面に固定される台足と、台足の周囲で筐体に規定されて、規定強さの衝撃荷重で塑性変形する緩衝領域とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】 電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材から立ち上がって内蔵ユニットを受け止める接触片とを備え、少なくとも電子機器用筐体および内蔵ユニットの間で接触片には屈曲部が規定されることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【請求項 4】 電子機器用筐体内に区画されて内蔵ユニットを受け入れる収容空間内で固定される連結部材と、この連結部材に連結されて、収容空間内で重力の作用方向に吊り下がる吊り下げ部材とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【請求項 5】 筐体と、筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体に固定される取り付け部材と、取り付け部材の表面から突き出て内蔵ユニットを挟み込み、内蔵ユニットの 1 移動平面を規定する少なくとも 1 対の突出面とを備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばハードディスク駆動装置（HDD）や液晶ディスプレイ装置（LCD）といった内蔵ユニットが組み込まれる電子機器に関し、特に、こういった電子機器の筐体に加わる大きな衝撃から内蔵ユニットを保護する緩衝部材に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

一般に、パーソナルコンピュータ（パソコン）などの電子機器では、電子機器の筐体と、この筐体内に収容されるハードディスク駆動装置（HDD）といった内蔵ユニットとの間に発泡性樹脂などの緩衝部材が挟み込まれる。こうした緩衝部材によれば、衝突といった衝撃荷重が電子機器の筐体に加わっても、緩衝部材の弾性変形といった形で衝撃エネルギーは消費される。衝撃に起因する内蔵ユニットの振動は抑制されることができる。こうして振動が抑制されれば、内蔵ユニットの破損や動作不良は極力回避されることができる。内蔵ユニットの保護は実現される。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

近年のように電子機器の携帯性が高められてくると、高い位置からの落下といった場面のように、電子機器に大きな衝撃荷重が加わる機会は増加する。こうした大きな衝撃荷重が加わると、前述の緩衝部材では衝撃エネルギーが完全に消費されず、その結果、内蔵ユニットは筐体の内壁面に衝突してしまう。内蔵ユニットには比較的に大きな衝撃エネルギーが伝達されてしまう。こうした衝撃エネルギーは内蔵ユニットの故障や破損、動作不良を引き起こすことが懸念される。

## 【0004】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、従来の弾性緩衝部材に比べて比較的に大きな衝撃を十分に吸収することができる電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材を提供することを目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、内蔵ユニットおよび筐体の間に配置され、衝撃荷重を受けて塑性変形する緩衝部材とを備えることを特徴とする電子機器が提供される。

## 【0006】

かかる電子機器によれば、電子機器の落下といった場面で筐体に衝撃が加わると、衝撃荷重を受けて緩衝部材は塑性変形する。このとき、衝撃荷重は塑性変形



エネルギーに変換される。すなわち、衝撃エネルギーは緩衝部材で十分に消費されることができる。したがって、緩衝部材から内蔵ユニットに伝達される衝撃は抑制される。内蔵ユニットは衝撃から十分に保護されることができる。発明者らの検証によれば、こういった緩衝部材は従来の弾性緩衝部材に比べて大きな衝撃を確実に吸収することが確認された。塑性変形にはいわゆる破壊が含まれることができる。

## 【 0 0 0 7 】

ここで、例えば内蔵ユニットが規定強さの衝撃荷重に対して動作を保証する場合には、緩衝部材には、規定強さを超える衝撃荷重で塑性変形する程度の強度が与えられればよい。このとき、筐体には、緩衝部材の強度を超える高い強度が付与されることが望ましい。

## 【 0 0 0 8 】

こうした電子機器に使用される緩衝部材は、例えば、規定強さの衝撃荷重で塑性変形する衝撃吸収体と、この衝撃吸収体の一端に規定され、内蔵ユニットを受け止める第 1 受け面と、衝撃吸収体の他端に規定され、外部から加わる衝撃を受け止める第 2 受け面とを備えればよい。

## 【 0 0 0 9 】

ここで、衝撃吸収体は、第 1 受け面を規定する第 1 端部と、第 2 受け面を規定する第 2 端部と、これら第 1 および第 2 端部の間に形成されるくびれとを備えればよい。こうしてくびれが形成されると、衝撃吸収体では、広い面積の第 1 受け面や第 2 受け面で安定して内蔵ユニットや筐体に受け止められると同時に、くびれで強度は弱められることができる。したがって、衝撃吸収体に衝撃荷重が加わると、くびれで応力集中が引き起こされる結果、比較的簡単にくびれで塑性変形すなわち破壊が引き起こされる。しかも、少なくとも第 1 受け面に所定の傾斜角で交差する基準線に沿ってくびれが延びれば、鉛直方向から第 1 受け面に作用する衝撃荷重で確実にくびれは破壊されることができる。

## 【 0 0 1 0 】

また、第 2 発明によれば、第 1 レベルの衝撃荷重で塑性変形する剛体領域と、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルの衝撃荷重で塑性変形する緩衝領域とが規定

されることを特徴とする電子機器用筐体が提供される。

【 0 0 1 1 】

かかる電子機器用筐体によれば、第 2 レベルの衝撃荷重すなわち規定強さの衝撃荷重が緩衝領域で受け止められると、剛体領域の塑性変形を伴わずに緩衝領域は塑性変形する。衝撃エネルギーが塑性変形エネルギーに変換される結果、衝撃エネルギーは緩衝領域で十分に消費される。例えば筐体内に内蔵ユニットが組み込まれる場合でも、内蔵ユニットは衝撃から十分に保護されることができる。塑性変形にはいわゆる破壊が含まれることができる。緩衝領域にはいわゆる台足が取り付けられてもよい。台足は、緩衝領域で衝撃を受け止めさせる確率を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

第 3 発明によれば、電子機器用筐体の角部に取り付けられて、第 1 レベルの剛性に形成される第 1 弾性部材と、この第 1 弾性部材の外面に積層されて、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルの剛性に形成される第 2 弾性部材とを備えることを特徴とする電子機器向け緩衝部材が提供される。

【 0 0 1 3 】

こういった緩衝部材が取り付けられた電子機器では、比較的弱い衝撃は第 2 弾性部材で十分に吸収されることができる。筐体には衝撃は伝わらない。筐体に収容された内蔵ユニットは衝撃から十分に保護されることができる。比較的強い衝撃が加わると、第 2 弾性部材の弾性変位は限界に達する。その結果、衝撃は第 1 弾性部材に伝わる。強い衝撃は第 1 弾性部材で吸収される。筐体には強い衝撃は伝わらない。筐体に収容された内蔵ユニットは強い衝撃から十分に保護されることができる。このように第 1 および第 2 弾性部材の積層構造によれば、第 1 弾性部材や第 2 弾性部材が個別に用いられる場合に比べて、幅広い強度の衝撃に対して十分な衝撃吸収力が発揮されることができる。しかも、第 2 弾性部材が単独で用いられる場合に比べて、緩衝部材の厚みは極力抑制されることができる。

【 0 0 1 4 】

第 4 発明によれば、電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材から立ち上がって内蔵ユニットを受け止める接触片とを備え、少なくとも

電子機器用筐体および内蔵ユニットの間で接触片には屈曲部が規定されることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材が提供される。

## 【 0 0 1 5 】

こうした電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材によれば、接触片には屈曲部で十分な弾性力が付与される。したがって、例えば電子機器の落下といった場面で筐体に大きな衝撃が加わっても、屈曲部の変形に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換されることができる。衝撃荷重は接触片で十分に消費される。その結果、内蔵ユニットは大きな衝撃から十分に保護されることができる。

## 【 0 0 1 6 】

このとき、前記接触片は、少なくとも2カ所に配置されて、前記内蔵ユニットの占有空間を挟み込むことが望まれる。こうして接触片同士の間内蔵ユニットが挟み込まれると、そういった接触片のみで内蔵ユニットは支持されることが可能となる。その結果、接触片以外から内蔵ユニットに衝撃が伝達されることは確実に回避されることができる。

## 【 0 0 1 7 】

以上のような接触片は、例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成形されてもよく、同等な剛性を備える硬質プラスチック材料から成型されてもよい。ただし、接触片には、少なくとも単独でその原形を保持する程度の剛性が与えられる。好ましくは、接触片には、比較的小さな変位ストロークで大きな衝撃を十分に吸収することができる程度の剛性が与えられればよい。

## 【 0 0 1 8 】

第5発明によれば、電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、取り付け部材に一体に形成されて、内蔵ユニットを受け止める弾性片とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材が提供される。

## 【 0 0 1 9 】

一般に、筐体に内蔵ユニットを取り付ける取り付け部材すなわち骨組みフレームなどには、発泡性樹脂といった緩衝部材に比べて相当程度の剛性が必要とされる。したがって、こういった取り付け部材に一体に弾性片が形成されれば、弾性片には、比較的小さな変位ストロークで大きな衝撃を十分に吸収することがで

きる程度の剛性が与えられることができる。こうした取り付け部材や弾性片は、例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成形されてもよく、同等な剛性を備える硬質プラスチック材料から成型されてもよい。弾性片に弾性力を付与するにあたって弾性片には屈曲部が形成されてもよい。

#### 【 0 0 2 0 】

第 6 発明によれば、電子機器用筐体内に区画されて内蔵ユニットを受け入れる収容空間内で固定される連結部材と、この連結部材に連結されて、収容空間内で重力の作用方向に吊り下がる吊り下げ部材とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材が提供される。

#### 【 0 0 2 1 】

吊り下げ部材に内蔵ユニットが固定されると、内蔵ユニットは筐体内の収容空間で重力の作用方向に吊り下げられる。こうして内蔵ユニットは浮遊状態で支持されることができる。例えば電子機器の落下といった場面で筐体に下方から衝撃が加わると、衝撃荷重は上側の連結部材からのみ内蔵ユニットに伝達される。衝撃荷重の伝搬距離は増大する。衝撃荷重は伝搬の間に減衰されることができる。内蔵ユニットは衝撃から十分に保護されることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

前記吊り下げ部材は球面振子に構成されてもよい。こうした吊り下げ部材の働きによれば、内蔵ユニットの振子運動は許容されることができる。その結果、衝撃荷重は運動エネルギーに変換されることができる。衝撃荷重は一層効率的に消費されることができる。したがって、内蔵ユニットは一層効果的に衝撃から保護されることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

第 7 発明によれば、電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材の表面から突き出て、内蔵ユニットの占有空間を挟み込む少なくとも 1 対の突出面とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材が提供される。

#### 【 0 0 2 4 】

例えば電子機器で突出面に内蔵ユニットが挟み込まれると、内蔵ユニットは、

1 対の突出面の間で浮遊状態に保持されることができる。このとき、内蔵ユニットには各突出面の接線方向に動きは許容されることができる。すなわち、内蔵ユニットの 1 移動平面は規定される。例えば電子機器の落下といった場面で筐体に大きな衝撃が加わると、規定された 1 移動平面に沿って内蔵ユニットの移動が引き起こされる。こうした移動に応じて衝撃荷重は移動エネルギーに変換される。衝撃荷重は十分に消費される。すなわち、内蔵ユニットに大きな衝撃は伝達されない。内蔵ユニットは衝撃から十分に保護されることができる。

## 【 0 0 2 5 】

第 8 発明によれば、筐体と、筐体に收容される内蔵ユニットと、筐体および内蔵ユニットのいずれか一方に固定される突片と、筐体および内蔵ユニットの他方に固定されて、突片に向き合う窪みを規定する受け部材と、所定の張力を発揮しつつ突片および窪みの間を横切る弾性体とを備えることを特徴とする電子機器が提供される。

## 【 0 0 2 6 】

かかる電子機器では、突片が窪みに進入していくに従って、弾性体には引っ張り力が作用することができる。弾性体は伸張する。この伸張に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は弾性体で十分に消費される。内蔵ユニットは比較的小さな衝撃から十分に保護されることができる。

## 【 0 0 2 7 】

さらに突片が窪みに受け止められると、突片と窪みの内面との間に弾性体は挟み込まれる。したがって、弾性体には圧縮変形が引き起こされる。こうした圧縮変形で衝撃荷重は十分に消費されることができる。こうして内蔵ユニットは比較的大きな衝撃から十分に保護されることができる。

## 【 0 0 2 8 】

第 9 発明によれば、筐体と、この筐体の底板上で向き合う隅同士を結ぶ補強梁とを備えることを特徴とする電子機器が提供される。一般に、電子機器の筐体では、底板から立ち上がる 4 つの側壁と底板との間に 4 本の稜線が形成される。こういった稜線は筐体の剛性を向上させることができる。しかも、こうした稜線に補強梁が組み合わせられると、筐体の剛性は高められることができる。底板の捻

れといった撓みは効果的に防止されることができる。

【0029】

第10発明によれば、ディスプレイユニットの背面側でディスプレイ用筐体の外表面に固定される緩衝部材を備えることを特徴とする電子機器が提供される。

【0030】

こうした電子機器の落下といった場面で、ディスプレイ用筐体の外表面に大きな衝撃が加わっても、そういった衝撃は緩衝部材で十分に吸収されることができる。したがって、ディスプレイ用筐体には大きな衝撃は伝達されない。ディスプレイ用筐体の撓みといった変形は十分に抑制されることができる。ディスプレイユニットは衝撃から確実に保護されることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0032】

図1は本発明の第1実施形態に係る電子機器すなわち携帯用ノートブックパーソナルコンピュータ（いわゆるノートパソコン）11の外観を概略的に示す。このノートパソコン11は、例えばマザーボード（図示せず）が組み込まれた機器本体12と、この機器本体12に揺動自在に連結されるディスプレイパネル13とを備える。周知の通り、マザーボードには例えばCPU（中央演算処理装置）やメモリが実装される。CPUの演算処理にあたって、マザーボードは、キーボード14やポインティングデバイス15といった入力装置を制御する。ディスプレイパネル13には例えば液晶ディスプレイ（LCD）ユニット16が組み込まれる。CPUの演算処理の結果は例えばLCDユニット16のスクリーン上に表示されることができる。

【0033】

図2に示されるように、機器本体12は平たい直方体の筐体17を備える。この筐体17は、收容空間18を区画する筐体本体19を備える。收容空間18は機器本体12の背面（底面）で開口する。こうした筐体本体19によれば、例えばノートパソコン11の使用時に機器本体12が机上に設置されると、この收容

空間 1 8 の開口は机の表面に向き合う。筐体本体 1 9 は、例えばアルミニウムやマグネシウムといった金属材料や、例えば F R P（繊維強化プラスチック）といったプラスチック材料から成型されればよい。

## 【 0 0 3 4 】

筐体 1 7 には内蔵ユニットすなわちハードディスク駆動装置（HDD）2 1 が收容される。HDD 2 1 は收容空間 1 8 に受け入れられる。收容空間 1 8 に HDD 2 1 が受け入れられると、HDD 2 1 の外壁面すなわち上面および周壁面は筐体本体 1 9 の内壁面に向き合う。

## 【 0 0 3 5 】

收容空間 1 8 の開口は蓋体 2 2 によって閉鎖される。蓋体 2 2 は筐体本体 1 9 に例えばねじ留めされればよい。蓋板 2 2 が取り付けられると、收容空間 1 8 内の HDD 2 1 の外壁面すなわち底面は蓋体 2 2 の内壁面に向き合う。蓋体 2 2 は、例えばアルミニウムやマグネシウムといった金属材料や、例えば F R P（繊維強化プラスチック）といったプラスチック材料から成型されればよい。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 を併せて参照し、筐体本体 1 9 の内壁面と HDD 2 1 の外壁面すなわち上面および周壁面との間や、蓋体 2 2 の内壁面と HDD 2 1 の外壁面すなわち底面との間には緩衝部材（機構）2 3 が配置される。緩衝部材 2 3 は、予め決められた衝撃荷重で破壊される衝撃吸収体 2 4 を備える。衝撃吸収体 2 4 は HDD 2 1 の各外壁面ごとに等間隔に配列されればよい。特に、HDD 2 1 の上面や底面では、衝撃吸収体 2 4 は例えば格子状に配列されればよい（例えば図 2 参照）。

## 【 0 0 3 7 】

各衝撃吸収体 2 4 の一端には、HDD 2 1 の外壁面を受け止める内向き受け面 2 5 が規定される。その一方で、各衝撃吸収体 2 4 の他端には、内向き受け面 2 5 に平行に広がる外向き受け面 2 6 が規定される。この外向き受け面 2 6 は筐体本体 1 9 や蓋体 2 2 の内壁面に受け止められる。衝撃吸収体 2 4 は外向き受け面 2 6 で筐体本体 1 9 や蓋体 2 2 の内壁面に接着される。接着には例えば接着剤や両面接着テープが用いられればよい。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 は第 1 具体例に係る衝撃吸収体 2 4 a を示す。この衝撃吸収体 2 4 a は、円形底面で内向き受け面 2 5 を規定する逆さ円錐状の内側端部 2 8 と、同様に円形底面で外向き受け面 2 6 を規定する円錐状の外側端部 2 9 とを備える。内側端部 2 8 と外側端部 2 9 との間には小径部としてのくびれ 3 0 が形成される。くびれ 3 0 は内側端部 2 8 および外側端部 2 9 の頂点同士を接続する。しかも、このくびれ 3 0 は、少なくとも外向き受け面 2 6 に所定の傾斜角  $\alpha$  で交差する基準線 3 1 に沿って延びる。ただし、内側端部 2 8 や外側端部 2 9、くびれ 3 0 の形状はこういった形状に限られるものではない。こうした衝撃吸収体 2 4 a では、広い面積の内向き受け面 2 5 や外向き受け面 2 6 で安定して筐体 1 7 や HDD 2 1 に受け止められると同時に、くびれ 3 0 で強度は弱められることができる。衝撃吸収体 2 4 a は例えばポリエチレンプラスチックといった軟質プラスチック材料や金属材料から成型されればよい。

#### 【 0 0 3 9 】

いま、ノートパソコン 1 1 の落下時に、筐体 1 7 に衝撃が加わる場面を想定する。例えば図 5 に示されるように、外向き受け面 2 6 に鉛直方向から衝撃荷重  $F_1$  が作用すると、筐体 1 7 と HDD 2 1 との間で衝撃吸収体 2 4 は押し潰される。このとき、衝撃吸収体 2 4 では、断面積の小さなくびれ 3 0 で応力集中が引き起こされる。しかも、くびれ 3 0 の軸心は外向き受け面 2 6 に傾斜角  $\alpha$  で交差することから、くびれ 3 0 に大きな剪断応力が作用する。この剪断応力の働きでくびれ 3 0 は破壊される。すなわち、衝撃吸収体 2 4 は破断線 3 2 で分断される。

#### 【 0 0 4 0 】

こうしてくびれ 3 0 に加えられた衝撃荷重  $F_1$  は破壊エネルギーに変換される。衝撃エネルギーは衝撃吸収体 2 4 a で十分に消費される。衝撃エネルギーは衝撃吸収体 2 4 a の内向き受け面 2 6 にまで行き着かない。すなわち、HDD 2 1 に大きな衝撃は伝達されない。HDD 2 1 は衝撃から十分に保護されることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

一般に、ハードディスク駆動装置 (HDD) 2 1 は規定強さ以下の衝撃荷重に対して動作を保証する。この規定強さは、ノートパソコン 1 1 に組み込まれる他の構成部品に比べて著しく低い。HDD 2 1 の耐衝撃性が高められれば、ノート



パソコン 1 1 全体の耐衝撃性も高められることができる。発明者らが実施した検証によれば、以上のような衝撃吸収体 2 4 a は従来の弾性緩衝部材に比べて大きな衝撃を十分に吸収することが確認された。

## 【 0 0 4 2 】

衝撃吸収体 2 4 a には、前述の規定強さを超える衝撃荷重 F 1 で破壊される程度の強度が与えられればよい。こうした強度を実現するにあたっては、例えばくびれ 3 0 の断面の大きさが調整されればよい。その一方で、衝撃吸収体 2 4 a では、外向き受け面 2 6 で受け止めた衝撃荷重 F 1 が規定強さ以下に減少する緩衝能力が実現される。こうした緩衝能力を実現するにあたっては、例えば材質などの選択に応じて衝撃吸収体 2 4 a の硬度が調整されればよい。

## 【 0 0 4 3 】

図 6 は第 2 具体例に係る衝撃吸収体 2 4 b を示す。この衝撃吸収体 2 4 b は、内向き受け面 2 5 側から外向き受け面 2 6 側に向かって先細る第 1 楔部 3 5 と、第 1 接続面 3 6 で第 1 楔部 3 5 の先端に接続されて、この第 1 接続面 3 6 を含む一平面 3 7 で第 1 楔部 3 5 の先端を受け止める楔受け部 3 8 とを備える。楔受け部 3 8 には外向き受け面 2 6 が規定される。

## 【 0 0 4 4 】

しかも、衝撃吸収体 2 4 b は、同様に内向き受け面 2 5 側から外向き受け面 2 6 側に向かって先細る第 2 楔部 3 9 を備える。第 2 楔部 3 9 の先端は、第 1 接続面 3 6 よりも小さく規定される第 2 接続面 4 0 で第 1 楔部 3 5 に接続される。第 1 楔部 3 5 は、第 2 接続面 4 0 を含む一平面 4 1 で第 2 楔部 3 9 の先端を受け止める。すなわち、第 1 楔部 3 5 は第 2 楔部 3 9 に対して楔受け部として機能する。第 2 楔部 3 9 には内向き受け面 2 5 が規定される。こういった衝撃吸収体 2 4 b は例えばポリエチレンプラスチックといった軟質プラスチック材料や金属材料から成型されればよい。

## 【 0 0 4 5 】

いま、例えば図 7 ( a ) に示されるように、前述と同様に外向き受け面 2 6 に鉛直方向から衝撃荷重 F 2 が作用すると、筐体 1 7 と HDD 2 1 との間で衝撃吸収体 2 4 b は押し潰される。このとき、最も断面積の小さな第 2 接続面 4 0 で応

力集中は引き起こされる。その結果、衝撃荷重 F 2 の強さが比較的小さな第 1 レベルに到達すると、図 7 (b) に示されるように、第 2 楔部 3 9 の先端は第 1 楔部 3 5 の一平面 4 1 に食い込んでいく。こうして第 2 楔部 3 9 に加えられた衝撃荷重 F 2 は破壊エネルギーに変換される。衝撃は緩和される。

## 【 0 0 4 6 】

こうして第 2 楔部 3 9 が食い込むと、2 番目に断面積の小さな第 1 接続面 3 6 で応力集中は引き起こされる。その結果、衝撃荷重 F 2 の強さが比較的に大きな第 2 レベル (> 第 1 レベル) に到達すると、図 7 (c) に示されるように、第 1 楔部 3 5 の先端は楔受け部 3 8 の一平面 3 7 に食い込んでいく。こうして第 1 楔部 3 5 に加えられた衝撃荷重 F 2 は破壊エネルギーに変換される。

## 【 0 0 4 7 】

こうした衝撃吸収体 2 4 b によれば、HDD 2 1 は第 1 および第 2 レベルといった 2 段階の強さの衝撃荷重 F 2 から十分に保護されることができる。ただし、以上のような衝撃吸収体 2 4 b は、第 1 楔部 3 5 および楔受け部 3 8 のみを備えていてもよい。その一方で、衝撃吸収体 2 4 b は、段階的に小さく形成される接続面で次々に接続される 3 以上の楔部を備えていてもよい。こういった衝撃吸収体 2 4 b によれば、3 段階以上の強さの衝撃荷重から HDD 2 1 は十分に保護されることができる。なお、以上のような衝撃吸収体 2 4 b では、前述の構造とは反対に、第 1 および第 2 楔部 3 5、3 9 といった楔部は外向き受け面 2 6 側から内向き受け面 2 5 側に向かって先細ってもよい。

## 【 0 0 4 8 】

図 8 は第 3 具体例に係る衝撃吸収体 2 4 c を示す。この衝撃吸収体 2 4 c は、内向き受け面 2 5 側から外向き受け面 2 6 側に向かって径寸法を拡大させる第 1 短筒部材 4 4 を備える。この第 1 短筒部材 4 4 には内向き受け面 2 5 が規定される。

## 【 0 0 4 9 】

第 1 短筒部材 4 4 には外向き受け面 2 6 側から第 2 短筒部材 4 5 が接続される。この第 2 短筒部材 4 5 は、同様に内向き受け面 2 5 側から外向き受け面 2 6 側に向かって径寸法を拡大させる。この第 2 短筒部材 4 5 には外向き受け面 2 6 側

から第3短筒部材46が接続される。第3短筒部材46は、同様に内向き受け面25側から外向き受け面26側に向かって径寸法を拡大させる。この第3短筒部材に外向き受け面26が規定される。

#### 【0050】

このとき、例えば図9から明らかなように、第2短筒部材45の肉厚 $t_2$ は第1短筒部材44の肉厚 $t_1$ よりも大きく設定されると同時に、第3短筒部材46の肉厚 $t_3$ は第2短筒部材45の肉厚 $t_2$ よりも大きく設定される。こういった衝撃吸収体24cは例えばポリエチレンプラスチックといった軟質プラスチック材料や金属材料から成型されればよい。

#### 【0051】

いま、例えば図9に示されるように、前述と同様に外向き受け面26に鉛直方向から衝撃荷重 $F_3$ が作用すると、筐体17とHDD21との間で衝撃吸収体24cは押し潰される。このとき、最も断面積の小さな第1短筒部材44で応力集中は引き起こされる。その結果、衝撃荷重 $F_3$ の強さが比較的の小さな第1レベルに到達すると、第1短筒部材44は破壊される。第1短筒部材44で衝撃荷重 $F_3$ は破壊エネルギーに変換される。

#### 【0052】

こうして第1短筒部材44が破壊されると、2番目に断面積の小さな第2短筒部材45で応力集中は引き起こされる。その結果、衝撃荷重 $F_3$ の強さが比較的の大きな第2レベル(>第1レベル)に到達すると、第2短筒部材45は破壊される。第2短筒部材45で衝撃荷重 $F_3$ は破壊エネルギーに変換される。

#### 【0053】

こうして第2短筒部材45が破壊されると、3番目に断面積の小さな第3短筒部材46で応力集中は引き起こされる。その結果、衝撃荷重 $F_3$ の強さがさらに大きな第3レベル(>第2レベル)に到達すると、第3短筒部材46は破壊される。第3短筒部材46で衝撃荷重 $F_3$ は破壊エネルギーに変換される。

#### 【0054】

こうした衝撃吸収体24cによれば、HDD21は第1～第3レベルといった3段階の強さの衝撃荷重 $F_3$ から十分に保護されることができる。ただし、以上

のような衝撃吸収体 2 4 c では、第 1 および第 2 短筒部材 4 4、4 5 のみを備えていてもよい。その一方で、衝撃吸収体 2 4 c は 4 以上の短筒部材を備えていてもよい。こういった衝撃吸収体 2 4 c によれば、4 段階以上の強さの衝撃荷重から HDD 2 1 は十分に保護されることができる。なお、以上のような衝撃吸収体 2 4 c では、前述の構造とは反対に、第 1 ～第 3 短筒部材 4 4 ～4 6 といった短筒部材は外向き受け面 2 6 側よりも内向き受け面 2 5 側で径寸法を拡大させてもよい。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 0 は本発明の第 2 実施形態に係る電子機器すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（いわゆるノートパソコン）5 1 の外観を概略的に示す。このノートパソコン 5 1 は、前述の第 1 実施形態と同様に機器本体 1 2 やディスプレイパネル 1 3 を備える。機器本体 1 2 の筐体 1 7 には、前述と同様に例えば HDD 2 1 といった内蔵ユニットが収容される。筐体 1 7 すなわち筐体本体 1 9 の外壁面にはいわゆる台足 5 2 が固定される。台足 5 2 は例えば機器本体 1 2 の背面で 4 隅にそれぞれ配置されればよい。例えばノートパソコン 5 1 の使用時には、機器本体 1 2 は 4 つの台足 5 2 で例えば机の上に支持される。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 1 から明らかなように、筐体 1 7 の筐体本体 1 9 には、規定の肉厚  $t_4$  で広がる剛体領域 5 3 と、規定の肉厚  $t_4$  よりも薄い肉厚  $t_5$  で台足 5 2 の周囲に広がる例えば円形の緩衝領域 5 4 とが規定される。規定の肉厚  $t_4$  は、第 1 レベルの衝撃荷重で破壊される程度の強度を筐体本体 1 9 に与える。その一方で、規定の肉厚  $t_4$  よりも薄い肉厚  $t_5$  によれば、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルすなわち規定強さの衝撃荷重で破壊される程度の強度が緩衝領域 5 4 に与えられる。言い換えれば、緩衝領域 5 4 は剛体領域 5 3 に比べて破壊されやすい。緩衝領域 5 4 の中央には取り付け孔 5 5 が形成される。

## 【 0 0 5 7 】

台足 5 2 は、筐体本体 1 9 の表面から所定の距離  $D$  で離れて配置される円盤部 5 6 と、この円盤部 5 6 から筐体本体 1 9 の表面に向かって立ち上がる軸部 5 7 とを備える。軸部 5 7 の先端は取り付け孔 5 5 の周囲で緩衝領域 5 4 に突き当て

られる。こういった台足 5 2 は例えばポリエチレンプラスチックといった軟質プラスチック材料や金属材料から成型されればよい。

#### 【 0 0 5 8 】

軸部 5 7 の先端には、取り付け孔 5 5 に進入する小径軸 5 8 が一体に形成される。この小径軸 5 8 の先端には、小径軸 5 8 から外方に広がるフランジ 5 9 が一体に形成される。このフランジ 5 9 の働きで、取り付け孔 5 5 に対する小径軸 5 8 の抜けは阻止される。フランジ 5 9 と軸部 5 7 の先端との間に筐体本体 1 9 が挟み込まれる結果、台足 5 2 と筐体本体 1 9 との間で相対移動は防止されることができる。筐体本体 1 9 に対する台足 5 2 の取り付けにあたって、フランジ 5 9 は、その弾性変形を利用して取り付け孔 5 5 を通過することができる。その他、小径軸 5 8 やフランジ 5 9 は、軸部 5 7 の先端にねじ込まれるねじ部材などによって提供されてもよい。

#### 【 0 0 5 9 】

いま、ノートパソコン 5 1 の落下などに起因して台足 5 2 に衝撃が加わる場面を想定する。図 1 1 に示されるように、台足 5 2 の円盤部 5 6 は比較的広い面積で衝撃荷重  $F_4$  を受け止める。円盤部 5 6 から軸部 5 7 に衝撃荷重  $F_4$  が伝達される結果、緩衝領域 5 4 には増幅された衝撃荷重  $F_4$  が作用する。この衝撃荷重  $F_4$  が規定強さに到達すると、例えば図 1 2 に示されるように、緩衝領域 5 4 では破壊が引き起こされる。こうして台足 5 2 に加えられた衝撃荷重  $F_4$  は破壊エネルギーに変換される。衝撃エネルギーは緩衝領域 5 4 で十分に消費される。筐体本体 1 9 には大きな衝撃は伝達されない。筐体本体 1 9 に収容される HDD 2 1 は衝撃から十分に保護されることができる。

#### 【 0 0 6 0 】

以上のようなノートパソコン 5 1 では、例えば図 1 3 に示されるように、緩衝領域 5 4 を実現するにあたって、台足 5 2 の周囲で筐体本体 1 9 に切れ目 6 0 が刻まれてもよい。こうした切れ目 6 0 によれば、前述のように台足 5 2 に衝撃荷重  $F_4$  が加わると、切れ目 6 0 の合間で筐体本体 1 9 に亀裂 6 1 が引き起こされる。この亀裂 6 1 によって緩衝領域 5 4 の破壊は達成されることができる。なお、以上のような緩衝領域 5 4 は、前述のような緩衝部材 2 3 とともに用いられて

もよく緩衝部材 2 3 に代えて用いられてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 4 は本発明の第 3 実施形態に係る電子機器すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（いわゆるノートパソコン） 7 1 の外観を概略的に示す。このノートパソコン 7 1 は、前述の第 1 および第 2 実施形態と同様に機器本体 1 2 やディスプレイパネル 1 3 を備える。機器本体 1 2 の筐体 1 7 には、前述と同様に例えば HDD 2 1 といった内蔵ユニットが収容される。筐体 1 7 の角部すなわち各頂点には衝撃吸収体 7 2 が取り付けられる。

【 0 0 6 2 】

衝撃吸収体 7 2 は、図 1 5 から明らかなように、筐体 1 7 に代わって筐体 1 7 の頂点を形成する第 1 弾性部材 7 3 と、この第 1 弾性部材 7 3 の外面に積層される第 2 弾性部材 7 4 とを備える。第 1 弾性部材 7 3 に第 1 レベルの剛性が与えられる場合には、第 2 弾性部材 7 4 には、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルの剛性が与えられる。第 1 弾性部材 7 3 の剛性は例えば筐体 1 7 の剛性よりも十分に低く設定されればよい。

【 0 0 6 3 】

第 1 弾性部材 7 3 は、筐体 1 7 の頂点に形成される三角形の受け入れ孔 7 5 にはめ込まれる。受け入れ孔 7 5 は、筐体 1 7 の頂点に向かって延びる稜線同士を相互に接続する 3 本の直線によって区画される。第 1 弾性部材 7 3 には、受け入れ孔 7 5 の輪郭に沿って筐体 1 7 の周縁を受け入れる受け入れ溝 7 6 が形成される。

【 0 0 6 4 】

このような衝撃吸収体 7 2 によれば、例えば図 1 6 に示されるように、比較的弱い衝撃は第 2 弾性部材 7 4 で十分に吸収されることができる。筐体 1 7 には衝撃は伝わらない。筐体 1 7 内の HDD 2 1 は衝撃から十分に保護されることができる。

【 0 0 6 5 】

比較的強い衝撃が加わると、第 2 弾性部材 7 4 の弾性変位は限界に達する。その結果、衝撃は第 1 弾性部材 7 3 に伝わる。強い衝撃は第 1 弾性部材 7 3 で吸

収される。筐体 1 7 には強い衝撃は伝わらない。筐体 1 7 内の HDD 2 1 は強い衝撃から十分に保護されることができる。このように、衝撃吸収体 7 2 によれば、第 1 弾性部材 7 3 や第 2 弾性部材 7 4 が個別に用いられる場合に比べて、幅広い強度の衝撃に対して十分な衝撃吸収力が発揮されることができる。しかも、第 2 弾性部材 7 4 が単独で用いられる場合に比べて、衝撃吸収体 7 2 の厚みは極力抑制されることができる。なお、こういった衝撃吸収体 7 2 は、前述のような緩衝部材 2 3 や緩衝領域 5 4 とともに用いられてもよく緩衝部材 2 3 や緩衝領域 5 4 に代えて用いられてもよい。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 7 は本発明の第 4 実施形態に係る電子機器すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（いわゆるノートパソコン） 8 1 の外観を部分的に示す。このノートパソコン 8 1 は、前述の第 1 ～第 3 実施形態と同様に、機器本体 1 2 やディスプレイパネル 1 3 を備える。機器本体 1 2 の筐体 1 7 は、前述と同様に收容空間 1 8 を区画する筐体本体 1 9 を備える。收容空間 1 8 は機器本体 1 2 の背面で開口する。收容空間 1 8 には例えば HDD 2 1 といった内蔵ユニットが收容される。ノートパソコン 8 1 の使用時に機器本体 1 2 が机上に設置されると、收容空間 1 8 内では HDD 2 1 の水平姿勢は確立される。このとき、HDD 2 1 内の磁気ディスクは垂直姿勢の回転軸回りで回転する。收容空間 1 8 の開口は前述と同様に蓋体 2 2 によって閉鎖されればよい。

## 【 0 0 6 7 】

收容空間 1 8 で HDD 2 1 を固定するにあたって、筐体本体 1 9 には第 1 具体例に係る骨組みフレーム 8 2 が固定される。この骨組みフレーム 8 2 は、收容空間 1 8 の天井面に例えばねじ 8 3 で固定される固定板 8 4 と、この固定板 8 4 に向き合って固定板 8 4 との間に HDD 2 1 の占有空間を区画する対向板 8 5 とを備える。固定板 8 4 と対向板 8 5 とは、水平方向から HDD 2 1 の占有空間を挟み込む 1 対の接続板 8 6 によって相互に接続される。HDD 2 1 の占有空間は、固定板 8 4、対向板 8 5 および接続板 8 6 で形成される無端状の壁面によって取り囲まれる。ここでは、固定板 8 4 は HDD 2 1 の上面に向き合う一方で、対向板 8 5 は HDD 2 1 の底面に向き合う。

## 【 0 0 6 8 】

図 1 7 から明らかなように、取り付け部材すなわち固定板 8 4、対向板 8 5 および接続板 8 6 には、各板 8 4、8 5、8 6 から立ち上がって HDD 2 1 を受け止める接触片すなわち屈曲板 8 7 が一体に形成される。各屈曲板 8 7 は、その屈曲部の働きで十分な弾性力を発揮することができる。すなわち、屈曲板 8 7 は弾性片として機能する。ここでは、屈曲板 8 7 は、骨組みフレーム 8 2 の一端から他端に延びる縦割りの半円筒形に形成される。屈曲板 8 7 同士は互いに平行に配列されればよい。HDD 2 1 は、その占有空間を挟んで互いに向き合う固定板 8 4 上の屈曲板 8 7 と対向板 8 5 上の屈曲板 8 7 との間に挟み込まれると同時に、互いに向き合う接続板 8 6 上の屈曲板 8 7 同士の間に挟み込まれる。

## 【 0 0 6 9 】

収容空間 1 8 には前後 1 対の補助フレーム 8 9 が配置される。骨組みフレーム 8 2 内に保持された HDD 2 1 が収容空間 1 8 に収容されると、図 1 8 から明らかなように、これらの補助フレーム 8 9 は HDD 2 1 の前端および後端に各々向き合う。一般に、こういった HDD 2 1 の前端や後端には、例えばフレキシブルプリント基板 (FPC) のコネクタ (図示せず) が結合される。

## 【 0 0 7 0 】

各補助フレーム 8 9 には、固定板 8 4、対向板 8 5 および接続板 8 6 と同様に、補助フレーム 8 9 から立ち上がって HDD 2 1 を受け止める接触片すなわち屈曲板 9 0 が一体に形成される。各屈曲板 9 0 は、前述と同様に、補助フレーム 8 9 の一端から他端に向かって水平方向に延びる縦割りの半円筒形に形成されればよい。すなわち、各屈曲板 9 0 は、その屈曲部の働きを利用して弾性片として機能する。なお、骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 は例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成形されてもよく、同等な剛性を備える硬質プラスチック材料から成型されてもよい。ただし、骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 には、少なくとも単独でその原形を保持する程度の剛性が与えられる。

## 【 0 0 7 1 】

収容空間 1 8 内では、骨組みフレーム 8 2 および補助フレーム 8 9 の屈曲板 8 7、9 0 によって HDD 2 1 は支持される。これら屈曲板 8 7、9 0 以外で HD



D 2 1 は骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 に接触することはない。こうした骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 によれば、図 1 9 に示されるように、ノートパソコン 8 1 の落下といった場面で筐体 1 7 に大きな衝撃 G が加わると、筐体 1 7 と HDD 2 1 との間で屈曲板 8 7、9 0 は押し潰される。屈曲板 8 7、9 0 に規定される屈曲部で変形は生じやすい。こうした変形に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は屈曲板 8 7、9 0 で十分に消費される。すなわち、HDD 2 1 に大きな衝撃 G は伝達されない。HDD 2 1 は衝撃 G から十分に保護されることができる。HDD 2 1 を取り囲む骨組みフレーム 8 2 と、前後方向から HDD 2 1 を挟み込む補助フレーム 8 9 との協働によれば、どの方向から衝撃 G が加わってもそういった衝撃 G は屈曲板 8 7、9 0 で確実に吸収されることができる。

## 【 0 0 7 2 】

以上のような骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 では、例えば図 2 0 に示されるように、屈曲板 8 7、9 0 に代えて弾性板 9 2 が用いられてもよい。この弾性板 9 2 は、骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 に形成される開口 9 3 の縁から HDD 2 1 の収容空間に向かって立ち上がる起立部 9 4 と、この起立部 9 3 の先端に接続される屈曲部 9 5 とを備える。屈曲部 9 5 は例えば線接触で HDD 2 1 を受け止める。こういった弾性板 9 2 は、例えばアルミニウム板や銅板といった金属製の骨組みフレーム 8 2 や補助フレーム 8 9 から切り出されて形成されればよい。

## 【 0 0 7 3 】

こうした弾性板 9 2 によれば、前述の屈曲板 8 7、9 0 と同様に、ノートパソコン 8 1 の落下といった場面で筐体 1 7 に大きな衝撃 G が加わると、筐体 1 7 と HDD 2 1 との間で弾性板 9 2 の屈曲部 9 5 は変形する。こうした変形に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は弾性板 9 2 で十分に消費される。すなわち、HDD 2 1 に大きな衝撃 G は伝達されない。HDD 2 1 は衝撃 G から十分に保護されることができる。

## 【 0 0 7 4 】

さらに、ノートパソコン 8 1 では、収容空間 1 8 で HDD 2 1 を固定するにあ

たって、例えば図 2 1 に示されるように、前述の骨組みフレーム 8 2 に代えて、第 2 具体例に係る骨組みフレーム 1 0 1 が用いられてもよい。この骨組みフレーム 1 0 1 は、収容空間 1 8 の天井面に例えばねじ 1 0 2 で固定される取り付け部材すなわち第 1 固定板 1 0 3 と、この第 1 固定板 1 0 3 から離隔して配置され、同様に収容空間 1 8 の天井面に固定される取り付け部材すなわち第 2 固定板 1 0 4 とを備える。第 1 および第 2 固定板 1 0 3、1 0 4 には、各固定板 1 0 3、1 0 4 から立ち上がる弾性板 1 0 5、1 0 5 がそれぞれ一体に形成される。これらの弾性板 1 0 5、1 0 5 には、十分な弾性力を発揮する屈曲部が規定される。こうした屈曲部を規定するにあたって、弾性板 1 0 5 は、各固定板 1 0 3、1 0 4 の一端から他端に向かって延びる縦割りの半円筒形に形成される。

## 【 0 0 7 5 】

第 1 および第 2 固定板 1 0 3、1 0 4 には、各固定板 1 0 3、1 0 4 から立ち上がって HDD 2 1 を受け止める接触片すなわち弾性板 1 0 6 が一体に形成される。この弾性板 1 0 6 は、各固定板 1 0 3、1 0 4 の表面からほぼ垂直に立ち上がる起立板 1 0 7 と、この起立板 1 0 7 の先端に形成されて HDD 2 1 を受け止める屈曲部 1 0 8 とを備える。ここでは、屈曲部 1 0 8 は、弾性板 1 0 5 に並列して延びる縦割りの半円筒形に形成される。屈曲部 1 0 8 と対応する弾性板 1 0 5 との間には HDD 2 1 の占有空間が区画される。なお、骨組みフレーム 1 0 1 は例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成形されてもよく、同等な剛性を備える硬質プラスチック材料から成型されてもよい。ただし、骨組みフレーム 1 0 1 には、少なくとも単独でその原形を保持する程度の剛性が与えられる。

## 【 0 0 7 6 】

収容空間 1 8 内では、骨組みフレーム 1 0 1 の弾性板 1 0 5 と屈曲部 1 0 8 との間に HDD 2 1 は挟み込まれる。これら弾性板 1 0 5 および屈曲部 1 0 8 以外で HDD 2 1 は骨組みフレーム 1 0 1 に接触することはない。こうした骨組みフレーム 1 0 1 によれば、図 2 2 に示されるように、ノートパソコン 8 1 の落下といった場面で筐体 1 7 に大きな衝撃 G が加わると、筐体 1 7 と HDD 2 1 との間で弾性板 1 0 5 や屈曲部 1 0 8 は押し潰される。こうした変形に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は弾性板 1 0 5 や屈曲部 1 0 8 で十

分に消費される。すなわち、HDD 2 1 に大きな衝撃Gは伝達されない。HDD 2 1 は衝撃Gから十分に保護されることができる。

## 【0077】

特に、こういった骨組みフレーム101は、HDD 2 1 内で磁気ディスクの回転軸を規定する垂直方向に衝撃Gが加わる際に役立つ。一般に、HDD 2 1 では、こういった垂直方向に大きな衝撃Gが加わると、磁気ディスクに対するヘッドスライダの衝突で磁気ディスクの表面が破損されやすい。したがって、こういった垂直方向の衝撃Gが十分に吸収されれば、HDD 2 1 は十分に保護されることができると考えられる。

## 【0078】

以上のような骨組みフレーム101では、例えば図23に示されるように、前述のような半円筒形の弾性板105や屈曲部108に代えて、所定の傾斜角でHDD 2 1 の表面に交差する平坦板109、110が用いられてもよい。こうした平坦板109によっても前述の弾性板105や屈曲部108と同様な効果は得られる。傾斜角は、磁気ディスクの回転軸を規定する垂直方向に衝撃Gが加わった際に、HDD 2 1 の表面に垂直に交差する平坦板に比べて平坦板109、110の変形を引き起こしやすいからである。

## 【0079】

さらにまた、以上のような骨組みフレーム101では、例えば図24に示されるように、弾性板105および屈曲部108や、平坦板109、110同士は、HDD 2 1 の前後方向に延びる回転軸111で相互に連結されてもよい。こういった連結によれば、例えば平坦板109、110同士の間では回転軸111回りで相対的な揺動が許容されることができる。したがって、図25に示されるように、比較的簡単にHDD 2 1 は取り外されることが可能となる。平坦板109、110同士の間にHDD 2 1 を保持させるにあたっては、例えば、平坦板109、110同士を互いに接近させる付勢力を発揮する弾性部材（例えばばね）112が用いられればよい。

## 【0080】

さらにまた、ノートパソコン81では、収容空間18でHDD 2 1 を固定する

にあたって、例えば図 2 6 に示されるように、第 3 具体例に係る骨組みフレーム 1 2 1 が用いられてもよい。この骨組みフレーム 1 2 1 は、筐体本体 1 9 内に組み込まれて、HDD 2 1 の収容空間 1 8 を区画する箱体 1 2 2 を備える。箱体 1 2 2 は例えばねじなどで筐体本体 1 9 に固定されればよい。こうして筐体本体 1 9 に箱体 1 2 2 が固定されると、箱体 1 2 2 の天井板 1 2 3 すなわち連結板は収容空間 1 8 内で固定される。箱体 1 2 2 の天井板 1 2 3 には開口 1 2 4 が形成される。

#### 【 0 0 8 1 】

天井板 1 2 3 の開口 1 2 4 には、収容空間 1 8 内で重力の作用方向に吊り下がる吊り下げ部材 1 2 5 が噛み合わせられる。この吊り下げ部材 1 2 5 は、図 2 7 から明らかなように、箱体 1 2 2 の内部から開口 1 2 4 を通って天井板 1 2 3 の上面に引っ掛けられるフック部材 1 2 7 と、このフック部材 1 2 7 に一体に形成されて、箱体 1 2 2 内に配置される枠体 1 2 8 とを備える。フック部材 1 2 7 から吊り下がった枠体 1 2 8 に HDD 2 1 が装着されると、HDD 2 1 は収容空間 1 8 内で重力の作用方向 1 2 9 に吊り下げられる。HDD 2 1 は浮遊状態で支持される。ここで、箱体 1 2 2 はアルミニウムや銅といった金属板から成形されればよく、吊り下げ部材 1 2 5 は例えば硬質プラスチックから成型されればよい。

#### 【 0 0 8 2 】

こうした骨組みフレーム 1 2 1 によれば、図 2 8 に示されるように、ノートパソコン 8 1 の落下といった場面で筐体 1 7 に大きな衝撃 G が加わると、衝撃荷重は、箱体 1 2 2 からフック部材 1 2 7 を伝って HDD 2 1 に伝達される。このように衝撃荷重の伝播距離が増大すると、衝撃 G が HDD 2 1 に行き着くまでに減衰しやすい。したがって、HDD 2 1 に大きな衝撃 G は伝達されない。HDD 2 1 は衝撃 G から十分に保護されることができる。

#### 【 0 0 8 3 】

このとき、フック部材 1 2 7 は天井板 1 2 3 に完全に固定される必要は必ずしもない。フック部材 1 2 7 の働きで枠体 1 2 8 の振子運動が許容されれば、衝撃荷重は運動エネルギーに変換されることができる。その結果、衝撃荷重は一層効率的に消費されることができる。したがって、HDD 2 1 は一層効果的に衝撃 G か

ら保護されることができる。

【0084】

こういった振子運動を実現するにあたっては、例えば図29に示されるように、吊り下げ部材125は球面振子に構成されてもよい。このとき、骨組みフレーム121は、箱体122の天井板123に固定される球状部材131と、枠体128に一体に形成されて球状部材131を覆う中空球状体132とを備えればよい。こういった球状部材131や中空球状体132は例えば硬質プラスチックから成型されればよい。

【0085】

しかも、こういった球面振子を実現される場合には、図30に示されるように、箱体122の内面に、所定の傾斜角でHDD21の外面に交差する弾性の受け板133が形成されてもよい。こういった受け板133は例えば箱体122の一部が切り出されて形成されればよい。こういった受け板133によれば、箱体122内でHDD21が大きく振れてもHDD21と箱体122との衝突は緩和されることができる。図31に示されるように、箱体122の内面には、受け板133に代えて伸縮自在な弾性部材134が形成されてもよい。

【0086】

さらにまた、ノートパソコン81では、収容空間18でHDD21を固定するにあたって、例えば図32に示されるように、第4具体例に係る骨組みフレーム141が用いられてもよい。この骨組みフレーム141は、筐体本体19内に組み込まれて、HDD21の収容空間18を区画する箱体すなわち取り付け部材142を備える。箱体142は例えばねじ143などで筐体本体19に固定されればよい。箱体142には、HDD21の前後方向に沿ってHDD21の出し入れを許容する2つの開放口144が形成される。

【0087】

箱体142には、箱体142の内面から盛り上がり、一方の開放口144から他方の開放口144に向かって延びる2筋の突条145が一体に形成される。これらの突条145は、例えば水平方向にHDD21の占有空間を挟み込む1対の突出面すなわち湾曲面を規定する。このとき、突条145の湾曲面とHDD21

との間には線接触が確立されればよい。2つの突条145の働きでHDD21の浮遊状態は実現される。

## 【0088】

こうした1対の突条145によれば、上下方向146および前後方向147で規定される1移動平面に沿ってHDD21の動きは許容されることができる。ここで、例えば図33に示されるように、ノートパソコン81の落下といった場面で筐体17に大きな衝撃Gが加わると、箱体142内では移動平面に沿ってHDD21の移動が引き起こされる。こうした移動に応じて衝撃荷重は移動エネルギーに変換される。衝撃荷重は十分に消費される。すなわち、HDD21に大きな衝撃Gは伝達されない。HDD21は衝撃Gから十分に保護されることができる。

## 【0089】

さらにまた、ノートパソコン81では、收容空間18でHDD21を固定するにあたって、例えば図34に示されるように、前述の骨組みフレーム82、101、121、141に代えて緩衝ユニット151が用いられてもよい。この緩衝ユニット151は、例えば水平姿勢のHDD21に水平方向から固定される圧子152すなわち加圧部材と、例えば垂直方向（上下方向）から圧子152を挟み込む1対の受け部材153、153とを備える。圧子152はHDD21の垂直面すなわち側壁面に例えばねじ154で取り外し可能に固定されればよい。各受け部材153は、上向きの水平面153aや下向きの水平面153bで收容空間18の内壁面に受け止められる。受け部材153、153同士は、圧子152の垂直方向移動を案内するスペーサすなわち連結部材155で相互に接続される。連結部材155は、緩衝ユニット151が收容空間18の内壁面同士（例えば筐体本体19と蓋体22）の間に挟み込まれた際に受け部材153、153同士の間に一定の間隔を維持し続ける。

## 【0090】

圧子152には、図35から明らかなように、上向きで先細るテーパ面157aと、下向きで先細るテーパ面157bとが形成される。その一方で、各受け部材153には、これらテーパ面157a、157bに向き合う播り鉢状の窪み158、158が形成される。圧子152の垂直方向移動に起因して圧子152が

受け部材 1 5 3 に完全に受け止められると、テーパ面 1 5 7 a、1 5 7 b は広い範囲で窪み 1 5 8、1 5 8 の内面に接触することができる。

【0 0 9 1】

各テーパ面 1 5 7 a、1 5 7 b の先端には軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b が一体に形成される。その一方で、各受け部材 1 5 3、1 5 3 には窪み 1 5 8 の最深部で逃げ孔 1 6 1 が形成される。テーパ面 1 5 7 a、1 5 7 b が完全に窪み 1 5 8、1 5 8 に受け止められる際には軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b は逃げ孔 1 6 1、1 6 1 に進入することができる。

【0 0 9 2】

テーパ面 1 5 7 a、1 5 7 b および軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b で構成される突片と窪み 1 5 8、1 5 8 との間には弾性体膜 1 6 2、1 6 2 が配置される。この弾性体膜 1 6 2 は例えばその外周で窪み 1 5 8 の縁に固定される。こうした固定にあたって、弾性体膜 1 6 2 の周囲は、受け部材 1 5 3 の外周に形成される取り付け溝 1 6 3 にはめ合わせられればよい。ここで、弾性体膜 1 6 2 には所定の張力が付与される。こうした張力は、弾性体膜 1 6 2 を窪み 1 5 8 の内面から浮き上がらせる必要は必ずしもない。弾性体膜 1 6 2 は例えば軟質ゴムから構成されればよい。

【0 0 9 3】

こうした緩衝ユニット 1 5 1 によれば、例えば図 3 6 に示されるように、垂直方向に比較的にな小さな衝撃 G が加わると、逃げ孔 1 6 1 に進入する軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b の働きで弾性体膜 1 6 2 に引っ張り力が作用する。弾性体膜 1 6 2 は伸張する。この伸張に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は弾性体膜 1 6 2 で十分に消費される。すなわち、HDD 2 1 に衝撃 G は伝達されない。こうして HDD 2 1 は比較的にな小さな衝撃 G から十分に保護されることができる。

【0 0 9 4】

垂直方向に比較的にな大きな衝撃 G が加わると、図 3 7 に示されるように、軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b は逃げ孔 1 6 1 に完全に進入する。圧子 1 5 2 のテーパ面 1 5 7 a、1 5 7 b が窪み 1 5 8 で受け止められる。このとき、テーパ面 1 5

7 a、1 5 7 bと窪み1 5 8の内面との間に弾性体膜1 6 2は挟み込まれる。したがって、弾性体膜1 6 2には圧縮変形が引き起こされる。こうした圧縮変形で衝撃荷重は十分に消費される。しかも、テーパ面1 5 7 a、1 5 7 bの働きによれば、弾性体膜1 6 2には同時に剪断変形が引き起こされることが出来る。こうした剪断変形に応じて弾性体膜1 6 2では一層効果的に衝撃荷重は消費されることが出来る。こうしてHDD 2 1は比較的 to 大きな衝撃Gから十分に保護されることが出来る。

## 【0 0 9 5】

こういった緩衝ユニット1 5 1では、例えば図3 8に示されるように、テーパ面1 5 7 a、1 5 7 bの先端に軸状突起1 5 9 a、1 5 9 bがねじ込まれてもよい。ねじ込まれた軸状突起1 5 9 a、1 5 9 bは、軸心回りの回転量に応じて軸心方向に進退することが出来る。こうした進退運動によれば、軸状突起1 5 9 a、1 5 9 bの突出量は増大したり減少したりすることが出来る。圧縮荷重の作用に先立って弾性体膜1 6 2に加わる引っ張り力で吸収される衝撃Gの大きさは調整されることが出来る。

## 【0 0 9 6】

その他、緩衝ユニット1 5 1では、例えば図3 9に示されるように、窪み1 5 8の内面に覆い被さる弾性体膜1 6 2上にさらに弾性体膜1 6 4が配置されてもよい。こういった弾性体膜1 6 4は、弾性体膜1 6 2とともにテーパ面1 5 7 a、1 5 7 bと窪み1 5 8との間に挟み込まれる。弾性体膜1 6 2と弾性体膜1 6 4とは協働して衝撃を吸収することが出来る。その結果、弾性体膜1 6 2、1 6 4の圧縮変形や剪断変形によって吸収される衝撃の大きさは調整されることが出来る。

## 【0 0 9 7】

特に、こういった弾性体膜1 6 4では、軸状突起1 5 9 a、1 5 9 bを通過させる貫通孔が形成されることが望ましい。こういった貫通孔の周縁で弾性体膜1 6 4が弾性体膜1 6 2に一体化されると、例えば図4 0に示されるように、弾性体膜（襷）1 6 4の巻き込みなどを通じてさらにきめ細かく弾性体膜1 6 2、1 6 4の厚みは調整されることが出来る。こうして弾性体膜1 6 2、1 6 4の圧縮



変形や剪断変形によって吸収される衝撃の大きさはさらにきめ細かく調整される  
ことができる。

## 【 0 0 9 8 】

以上のような緩衝ユニット 1 5 1 では、例えば図 4 1 に示されるように、受け部材 1 5 3 に付加的な緩衝構造 1 6 6 が組み込まれてもよい。この緩衝構造 1 6 6 は、受け部材 1 5 3 の筐体内で圧力室 1 6 7 を区画するピストン部材 1 6 8 と、圧力室 1 6 7 内に封入される圧力伝達媒体とを備える。圧力室 1 6 7 には、受け部材 1 5 3 の筐体外に区画される媒体逃げ室 1 6 9 が接続される。この媒体逃げ室 1 6 9 は、筐体の外面に取り付けられる弾性膜 1 7 0 によって形成される。圧力室 1 6 7 と媒体逃げ室 1 6 9 との間には例えばオリフィス 1 7 1 が形成される。

## 【 0 0 9 9 】

こうした緩衝構造 1 6 6 によれば、軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b がピストン部材 1 6 8 を押し下げると、圧力室 1 6 7 からオリフィス 1 7 1 を通って圧力伝達媒体は媒体逃げ室 1 6 9 に流出する。オリフィス 1 7 1 の働きでピストン部材 1 6 8 の動きは和らげられることができる。衝撃のエネルギーは十分に吸収される。弾性体膜 1 6 2 の働きで軸状突起 1 5 9 a、1 5 9 b が上昇すると、弾性膜 1 7 0 は圧力室 1 6 7 に向けて圧力伝達媒体を押し戻す。圧力伝達媒体には空気などの気体や油などの液体が用いられればよい。こういった緩衝構造 1 6 6 を実現するにあたって、例えば図 4 2 に示されるように、圧力室 1 6 7 および媒体逃げ室 1 6 9 は共通の弾性袋 1 7 2 内に区画されてもよい。

## 【 0 1 0 0 】

さらにまた、ノートパソコン 8 1 では、收容空間 1 8 で HDD 2 1 を固定するにあたって、例えば図 4 3 に示されるように、前述の緩衝ユニット 1 5 1 に代えて緩衝ユニット 1 8 1 が用いられてもよい。この緩衝ユニット 1 8 1 は、例えば水平姿勢の HDD 2 1 に水平方向から固定される圧子 1 8 2 すなわち加圧部材と、例えば垂直方向（上下方向）から圧子 1 8 2 を挟み込む 1 対の受け部材 1 8 3、1 8 3 とを備える。圧子 1 8 2 は HDD 2 1 の垂直面すなわち側壁面に例えばねじ 1 8 4 で取り外し可能に固定されればよい。各受け部材 1 8 3 は、上向きの

水平面 1 8 3 a や下向きの水平面 1 8 3 b で収容空間 1 8 の内壁面に受け止められる。受け部材 1 8 3 同士は、圧子 1 5 2 の垂直方向移動を案内するスペーサすなわち連結部材 1 8 5 で相互に接続される。連結部材 1 8 5 は、緩衝ユニット 1 8 1 が収容空間 1 8 の内壁面（例えば筐体本体 1 9 および蓋体 2 2）の間に挟み込まれた際に受け部材 1 8 3、1 8 3 同士の間に一定の間隔を維持し続ける。

## 【 0 1 0 1 】

圧子 1 8 2 には、図 4 4 から明らかなように、HDD 2 1 の前後方向に所定の間隔で配列される複数の上向き突片 1 8 7、1 8 7…と、同様に HDD 2 1 の前後方向に所定の間隔で配列される複数の下向き突片 1 8 8、1 8 8…とが一体に形成される。その一方で、各受け部材 1 8 3 には、これら上向き突片 1 8 7 および下向き突片 1 8 8 にそれぞれ向き合う窪み 1 8 9、1 8 9 が配列される。圧子 1 8 2 が受け部材 1 8 3 に受け止められると、各上向き突片 1 8 7…や下向き突片 1 8 8…は広い接触面積で窪み 1 8 9、1 8 9 の内面に接触することができる。

## 【 0 1 0 2 】

上向き突片 1 8 7 および窪み 1 8 9 の間や、下向き突片 1 8 8 および窪み 1 8 9 の間には弾性体帯 1 9 0 が配置される。この弾性体帯 1 9 0 は例えばその前後端で対応する受け部材 1 8 3 に固定される。ここで、弾性体帯 1 9 0 には、弛まない程度の張力が付与される。弾性体帯 1 9 0 は例えば軟質ゴムから構成されればよい。

## 【 0 1 0 3 】

こうした緩衝ユニット 1 8 1 によれば、例えば図 4 5 に示されるように、垂直方向に比較的小さな衝撃 G が加わると、例えば上昇する上向き突片 1 8 7…や、下降する下向き突片 1 8 8…の働きで弾性体帯 1 9 0 は窪み 1 8 9…の内面に向けて引き延ばされる。弾性体帯 1 9 0 は伸張する。この伸張に応じて衝撃荷重は弾性変形エネルギーに変換される。衝撃荷重は弾性体帯 1 9 0 で十分に消費される。すなわち、HDD 2 1 に衝撃 G は伝達されない。こうして HDD 2 1 は比較的小さな衝撃 G から十分に保護されることができる。

## 【 0 1 0 4 】

垂直方向に比較的に大きな衝撃Gが加わると、図46に示されるように、上昇する上向き突片187…や下降する下向き突片188…と窪み189との間に弾性体帯190は挟み込まれる。したがって、弾性体帯190には圧縮変形が引き起こされる。こうした圧縮変形で衝撃荷重は十分に消費される。しかも、上向き突片187…や下向き突片188…の傾斜面の働きによれば、弾性体帯190には同時に剪断変形が引き起こされることができる。こうした剪断変形に応じて弾性体帯190では一層効果的に衝撃荷重は消費されることができる。こうしてHDD21は比較的に大きな衝撃Gから十分に保護されることができる。なお、上向き突片187…や下向き突片188…と窪み189との間には、圧縮変形にあたって弾性体帯190の広がりや許容する逃げ代191が確保されることが望ましい。

#### 【0105】

こういった緩衝ユニット181は、例えば図47に示されるように、弾性体帯190の張力を調整する張力調節機構193をさらに備えてもよい。張力調節機構193は、例えば弾性体帯190が巻き付けられるローラ194によって構成されればよい。ローラ194に弾性体帯190が巻き取られるにつれて弾性体帯190の張力は増大することができる。このとき、弾性体帯190の張力が増大してもローラ194の回転は規制されればよい。

#### 【0106】

ここで、前述の筐体本体19は、例えば図48に示されるように、底板201上で向き合う隅202同士を結ぶ補強梁203を備えていてもよい。こうした筐体本体19では、一般に、底板201から立ち上がる4つの側壁204と底板201との間に4本の稜線が形成される。こういった稜線は筐体本体19の剛性を向上させることができる。しかも、こうした稜線に補強梁203が組み合わせられると、筐体本体19の剛性は一層高められることができる。底板201の捻れといった撓みは効果的に防止されることができる。補強梁203は、底板201に一体に形成されてもよく底板201とは別体に形成されてもよい。

#### 【0107】

図49は本発明の第5実施形態に係る電子機器すなわちノートブックパーソナ

ルコンピュータ（いわゆるノートパソコン）211の外観を示す。このノートパソコン211は、前述の第1～第4実施形態と同様に、マザーボードやHDD21といった内蔵ユニットを収容する機器本体12と、この機器本体12に揺動自在に連結されるディスプレイパネル13とを備える。ディスプレイパネル13には前述と同様に例えば液晶ディスプレイ（LCD）ユニット16が組み込まれる。例えば図1を併せて参照すると明らかなように、ディスプレイパネル13は、LCDユニット16のスクリーンとキーボード14とを向き合わせつつ機器本体12上に重ね合わせられることができる。

## 【0108】

LCDユニット16の背面側で、ディスプレイ用筐体212の外表面には緩衝部材213が受け止められる。緩衝部材213はディスプレイ用筐体212の外表面から盛り上がる。図50に示されるように、緩衝部材213は、ディスプレイ用筐体212の外表面に固定されてもよい。その他、緩衝部材213は、図51に示されるように、ディスプレイ用筐体212の外表面に一体に形成される表皮層214に埋め込まれてもよい。緩衝部材213は例えば軟質ゴムや軟質プラスチックといった弾性体から構成されればよい。ディスプレイ用筐体212とLCDユニット16との間には例えば緩衝層215が挟み込まれてもよい。

## 【0109】

こうした緩衝部材213によれば、ノートパソコン211の落下といった場面で、ディスプレイ用筐体212の外表面に大きな衝撃が加わっても、そういった衝撃は緩衝部材213で十分に吸収されることができる。したがって、ディスプレイ用筐体212には大きな衝撃は伝達されない。ディスプレイ用筐体212の撓みといった変形は十分に抑制されることができる。LCDユニット16は衝撃から確実に保護されることができる。

## 【0110】

緩衝部材213に用いられる弾性体は、例えば図52に示されるように、第1レベルの硬度に形成される第1層221と、この第1層221の表面に積層されて、第1レベルよりも小さな第2レベルの硬度に形成される第2層222と、同様に第2層222の表面に積層されて、第2レベルよりも小さな第3レベルの硬

度に形成される第3層223とを備えればよい。こういった弾性体では、例えばアスカー硬度C50に形成されるポリウレタンが第1層221に用いられることができる。こうしたアスカー硬度C50の第1層221によれば、600G～900G程度の衝撃は効率的に吸収される。このとき、第2層222には、例えばアスカー硬度C40に形成されるスチレンゴムが用いられればよい。こうしたアスカー硬度C40の第2層222によれば、300G～600G程度の衝撃は効率的に吸収されることができる。第3層223には、例えばアスカー硬度C30に形成される発泡ポリウレタンが用いられればよい。アスカー硬度C30の第3層223によれば、100G～300G程度の衝撃は効率的に吸収されることができる。こういった弾性体によれば、全体として100G～900Gといった広い範囲で衝撃は十分に吸収されることができる。

## 【0111】

〔付記1〕 筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、内蔵ユニットおよび筐体の間に配置され、衝撃荷重を受けて塑性変形する緩衝部材とを備えることを特徴とする電子機器。

## 【0112】

〔付記2〕 規定強さの衝撃荷重で塑性変形する衝撃吸収体と、この衝撃吸収体の一端に規定され、内蔵ユニットを受け止める第1受け面と、衝撃吸収体の他端に規定され、外部から加わる衝撃を受け止める第2受け面とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

## 【0113】

〔付記3〕 付記2に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記衝撃吸収体は、少なくとも前記第1受け面に平行な切断面で規定される断面積を変化させることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

## 【0114】

〔付記4〕 付記3に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記衝撃吸収体は、前記第1受け面を規定する第1端部と、前記第2受け面を規定する第2端部と、これら第1および第2端部の間に形成される小径部とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 1 5 】

〔付記 5〕 付記 4 に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記小径部は、少なくとも前記第 1 受け面に所定の傾斜角で交差する基準線に沿って延びることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 1 6 】

〔付記 6〕 付記 3 に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記衝撃吸収体は、前記第 1 および第 2 受け面のいずれか一方側から他方側に向かうにつれて先細る楔部と、接続面で楔部先端に接続されて、この接続面を一部に含む一平面で楔部の先端を受け止める楔受け部とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 1 7 】

〔付記 7〕 筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体の外壁面に固定される台足と、台足の周囲で筐体に規定されて、規定強さの衝撃荷重で塑性変形する緩衝領域とを備えることを特徴とする電子機器。

【 0 1 1 8 】

〔付記 8〕 第 1 レベルの衝撃荷重で塑性変形する剛体領域と、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルの衝撃荷重で塑性変形する緩衝領域とが規定されることを特徴とする電子機器用筐体。

【 0 1 1 9 】

〔付記 9〕 付記 8 に記載の電子機器用筐体において、前記緩衝領域には台足が取り付けられることを特徴とする電子機器用筐体。

【 0 1 2 0 】

〔付記 1 0〕 筐体と、この筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体の角部に取り付けられて、第 1 レベルの剛性に形成される第 1 弾性部材と、この第 1 弾性部材の外面に積層されて、第 1 レベルよりも小さな第 2 レベルの剛性に形成される第 2 弾性部材とを備えることを特徴とする電子機器。

【 0 1 2 1 】

〔付記 1 1〕 電子機器用筐体の角部に取り付けられて、第 1 レベルの剛性に形成される第 1 弾性部材と、この第 1 弾性部材の外面に積層されて、第 1 レベル

よりも小さな第2レベルの剛性に形成される第2弾性部材とを備えることを特徴とする電子機器向け緩衝部材。

【0122】

〔付記12〕 電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材から立ち上がって内蔵ユニットを受け止める接触片とを備え、少なくとも電子機器用筐体および内蔵ユニットの間で接触片には屈曲部が規定されることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【0123】

〔付記13〕 付記12に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記接触片は、少なくとも2カ所に配置されて、前記内蔵ユニットの占有空間を挟み込むことを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【0124】

〔付記14〕 筐体と、筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材から立ち上がって内蔵ユニットを挟み込む少なくとも1対の接触片とを備え、少なくとも筐体および内蔵ユニットの間で接触片には屈曲部が規定されることを特徴とする電子機器。

【0125】

〔付記15〕 電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、取り付け部材に一体に形成されて、内蔵ユニットを受け止める弾性片とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【0126】

〔付記16〕 筐体と、筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体に固定される取り付け部材と、取り付け部材に一体に形成されて内蔵ユニットを挟み込む少なくとも1対の弾性片とを備えることを特徴とする電子機器。

【0127】

〔付記17〕 電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材から立ち上がって、内蔵ユニットを挟み込む少なくとも1対の弾性片とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【0128】

〔付記 1 8〕 電子機器用筐体内に区画されて内蔵ユニットを受け入れる収容空間内で固定される連結部材と、この連結部材に連結されて、収容空間内で重力の作用方向に吊り下がる吊り下げ部材とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 2 9 】

〔付記 1 9〕 付記 1 8 に記載の電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材において、前記吊り下げ部材は球面振子に構成されることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 3 0 】

〔付記 2 0〕 筐体と、この筐体内に区画される収容空間内で重力の作用方向に吊り下げられる内蔵ユニットとを備えることを特徴とする電子機器。

【 0 1 3 1 】

〔付記 2 1〕 電子機器用筐体に固定される取り付け部材と、この取り付け部材の表面から突き出て、内蔵ユニットの占有空間を挟み込む少なくとも 1 対の突出面とを備えることを特徴とする電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材。

【 0 1 3 2 】

〔付記 2 2〕 筐体と、筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体に固定される取り付け部材と、取り付け部材の表面から突き出て内蔵ユニットを挟み込み、内蔵ユニットの 1 移動平面を規定する少なくとも 1 対の突出面とを備えることを特徴とする電子機器。

【 0 1 3 3 】

〔付記 2 3〕 筐体と、筐体に収容される内蔵ユニットと、筐体および内蔵ユニットのいずれか一方に固定される突片と、筐体および内蔵ユニットの他方に固定されて、突片に向き合う窪みを規定する受け部材と、所定の張力を発揮しつつ突片および窪みの間を横切る弾性体とを備えることを特徴とする電子機器。

【 0 1 3 4 】

〔付記 2 4〕 突片を形成する圧子と、突片に向き合う窪みを規定する受け部材と、所定の張力を発揮しつつ突片および窪みの間を横切る弾性体とを備えることを特徴とする緩衝ユニット。



【0135】

〔付記25〕 筐体と、この筐体の底板上で向き合う隅同士を結ぶ補強梁とを備えることを特徴とする電子機器。

【0136】

〔付記26〕 底板上で向き合う隅同士を結ぶ補強梁を備えることを特徴とする電子機器用筐体。

【0137】

〔付記27〕 ディスプレイユニットの背面側でディスプレイ用筐体の外表面に固定される緩衝部材を備えることを特徴とする電子機器。

【0138】

〔付記28〕 ディスプレイユニットの背面側で緩衝部材を受け止める外表面を備えることを特徴とする電子機器向けディスプレイ用筐体。

【0139】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、発泡性樹脂といった従来の弾性緩衝部材に比べて比較的に大きな衝撃を十分に吸収することができる電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る電子機器としての携帯用ノートブックパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）の外観を示す斜視図である。

【図2】 機器本体の背面（裏面）を部分的に示す拡大斜視図である。

【図3】 収容空間の構造を概略的に示す断面図である。

【図4】 第1具体例に係る衝撃吸収体の構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図5】 衝撃荷重が加わった際に分断される衝撃吸収体を示す一部拡大側面図である。

【図6】 第2具体例に係る衝撃吸収体の構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図7】 衝撃吸収体が破壊される過程を概略的に示す一部拡大側面図であ

る。

【図 8】 第 3 具体例に係る衝撃吸収体の構造を概略的に示す拡大斜視図である。

【図 9】 衝撃吸収体の拡大断面図である。

【図 10】 本発明の第 2 実施形態に係る電子機器としてのノートパソコンの外観を示す斜視図である。

【図 11】 筐体本体の構造を概略的に示す拡大部分断面図である。

【図 12】 緩衝領域が破壊される過程を概略的に示す拡大部分断面図である。

【図 13】 他の具体例に係る緩衝領域を概略的に示す拡大部分斜視図である。

【図 14】 本発明の第 3 実施形態に係る電子機器としてのノートパソコンの外観を示す斜視図である。

【図 15】 衝撃吸収体の構造を詳細に示す筐体の部分拡大図である。

【図 16】 第 1 および第 2 弾性部材の衝撃吸収力を示すグラフである。

【図 17】 本発明の第 4 実施形態に係る電子機器としてのノートパソコンの外観を示す斜視図である。

【図 18】 図 17 の 18 - 18 線に沿った HDD 収容時の断面図である。

【図 19】 第 1 具体例に係る骨組みフレームおよび HDD の前端を示す正面図である。

【図 20】 他の具体例に係る弾性板の構造を概略的に示す一部破断斜視図である。

【図 21】 第 2 具体例に係る骨組みフレームの構造を概略的に示す斜視図である。

【図 22】 第 2 具体例に係る骨組みフレームおよび HDD の前端を示す正面図である。

【図 23】 第 2 具体例に係る骨組みフレームの一変形例を示す斜視図である。

【図 24】 第 2 具体例に係る骨組みフレームの他の変形例を示す斜視図で

ある。

【図 2 5】 他の変形例に係る骨組みフレームの動作を概略的に示す正面図である。

【図 2 6】 第 3 具体例に係る骨組みフレームの構造を概略的に示す斜視図である。

【図 2 7】 吊り下げ部材の構造を概略的に示す骨組みフレームの一部切断側面図である。

【図 2 8】 第 3 具体例に係る骨組みフレームの作用を概略的に示す正面図である。

【図 2 9】 第 3 具体例に係る骨組みフレームの他の変形例を示す正面図である。

【図 3 0】 第 3 具体例に係る骨組みフレームのさらに他の変形例を示す正面図である。

【図 3 1】 第 3 具体例に係る骨組みフレームのさらに他の変形例を示す正面図である。

【図 3 2】 第 4 具体例に係る骨組みフレームの構造を概略的に示す斜視図である。

【図 3 3】 第 4 具体例に係る骨組みフレームの作用を概略的に示す一部切断側面図である。

【図 3 4】 H D D に取り付けられた緩衝ユニットを概略的に示す側面図である。

【図 3 5】 緩衝ユニットの構造を概略的に示す分解斜視図である。

【図 3 6】 比較的に小さな衝撃が加わった際に緩衝ユニットの動作を概略的に示す模式図である。

【図 3 7】 比較的に大きな衝撃が加わった際に緩衝ユニットの動作を概略的に示す模式図である。

【図 3 8】 テーパ面の先端にねじ込まれる軸状突起を示す断面図である。

【図 3 9】 一変形例に係る緩衝ユニットの構造を概略的に示す模式図である。

【図 4 0】 一変形例に係る緩衝ユニットの機能を概略的に示す模式図である。

【図 4 1】 他の変形例に係る緩衝ユニットの構造を概略的に示す模式図である。

【図 4 2】 さらに他の変形例に係る緩衝ユニットの構造を概略的に示す模式図である。

【図 4 3】 他の具体例に係る緩衝ユニットの構造を概略的に示す斜視図である。

【図 4 4】 他の具体例に係る緩衝ユニットの構造を概略的に示す分解斜視図である。

【図 4 5】 比較的に小さな衝撃が加わった際に緩衝ユニットの動作を概略的に示す模式図である。

【図 4 6】 比較的に大きな衝撃が加わった際に緩衝ユニットの動作を概略的に示す模式図である。

【図 4 7】 他の具体例に係る緩衝ユニットに関連付けられた張力調節機構の構造を概略的に示す拡大側面図である。

【図 4 8】 筐体本体に組み込まれる補強梁の構造を概略的に示す平面図である。

【図 4 9】 本発明の第 5 実施形態に係る電子機器としてのノートパソコンの外観を示す斜視図である。

【図 5 0】 緩衝部材の一具体例を示す拡大断面図である。

【図 5 1】 他の具体例に係る緩衝部材を示す拡大断面図である。

【図 5 2】 弾性体の構造を概略的に示す模式図である。

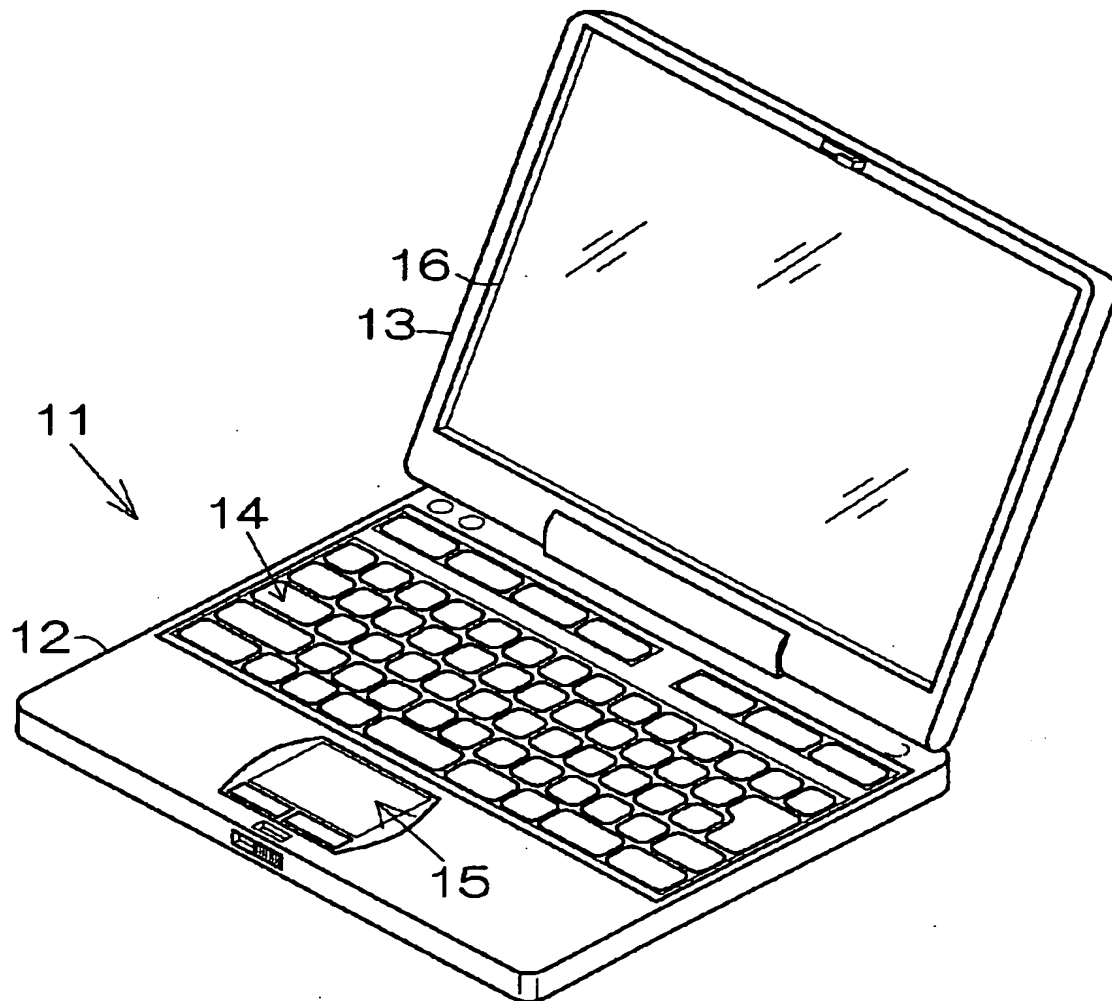
#### 【符号の説明】

1 1 電子機器としてのノートブックパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）、1 6 ディスプレイユニット、1 7 筐体、1 8 収容空間、1 9 筐体本体、2 1 内蔵ユニットとしてのハードディスク駆動装置（HDD）、2 3 緩衝部材、2 4 a, 2 4 b, 2 4 c 衝撃吸収体、2 5 第 1 受け面としての内向き受け面、2 6 第 2 受け面としての外向き受け面、2 8 第 1 端部としての

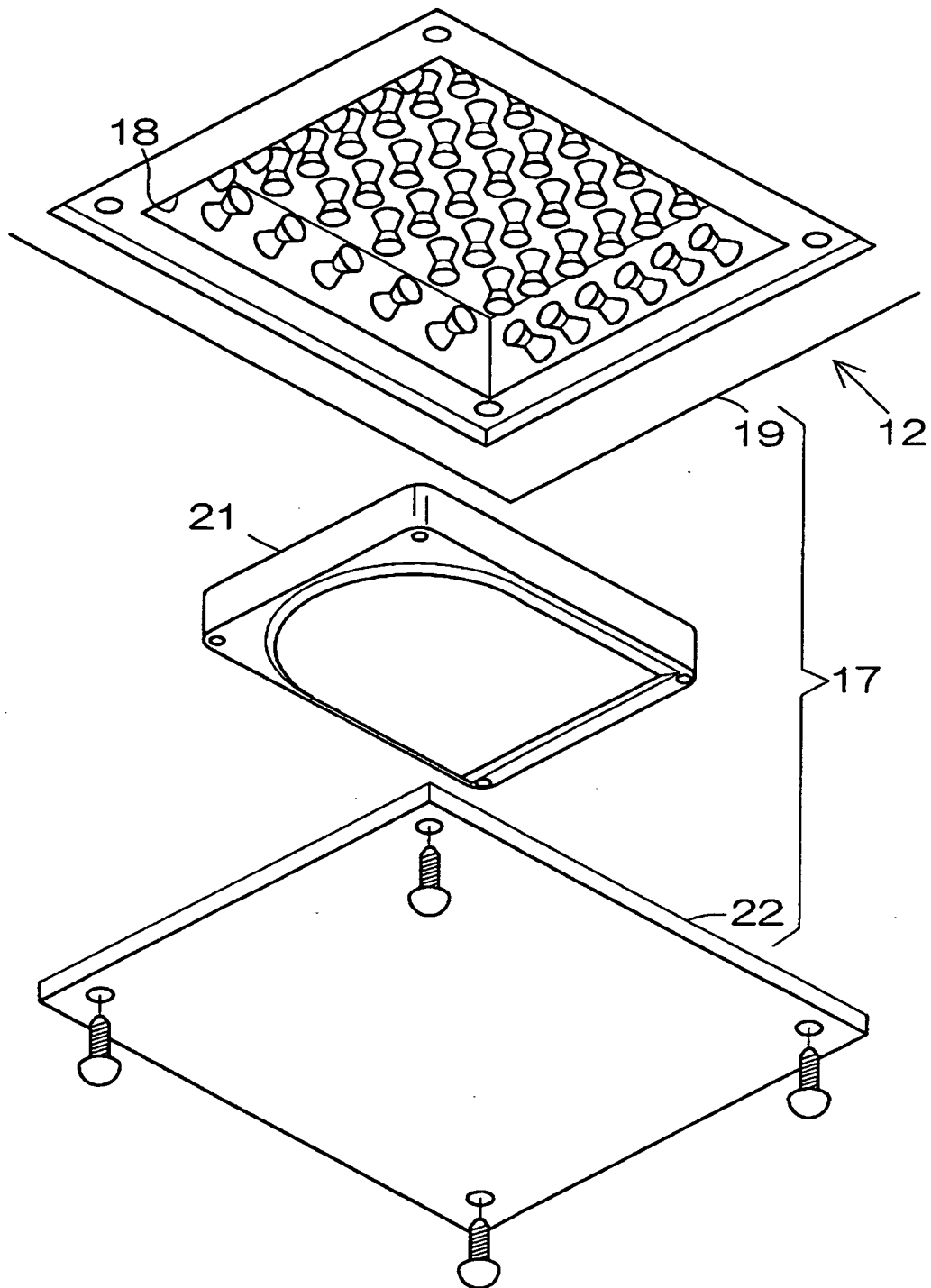
内側端部、29 第2端部としての外側端部、30 小径部としてのくびれ、31 基準線、35 楔受け部を兼ねる楔部、36 接続面、37 一平面、38 楔受け部、39 楔部、40 接続面、41 一平面、51 電子機器としてのノートパソコン、52 台足、53 剛体領域、54 緩衝領域、71 電子機器としてのノートパソコン、73 第1弾性部材、74 第2弾性部材、81 電子機器としてのノートパソコン、84 取り付け部材としての固定板、85 取り付け部材としての対向板、86 取り付け部材としての接続板、87 接触片および弾性片としての屈曲板、89 取り付け部材としての補助フレーム、90 接触片および弾性片としての屈曲板、92 接触片および弾性片としての弾性板、95 屈曲部、103 取り付け部材としての第1固定板、104 取り付け部材としての第2固定板、105 接触片および弾性片としての弾性板、106 接触片および弾性片としての弾性板、108 屈曲部、109 弾性片としての平坦板、110 弾性片としての平坦板、123 連結部材としての天井板、125 吊り下げ部材、142 取り付け部材としての箱体、145 突出面を規定する突条、151 緩衝ユニット、152 圧子、153 受け部材、157a, 157b 突片を構成するテーパ面、158 窪み、159a, 159b 突片を構成する軸状突起、162 弾性体、164 弾性体、181 緩衝ユニット、182 圧子、183 受け部材、187 突片、188 突片、189 窪み、190 弾性体、201 底板、202 隅、203 補強梁、211 電子機器としてのノートパソコン、212 ディスプレイ用筐体、213 緩衝部材。

【書類名】 図面

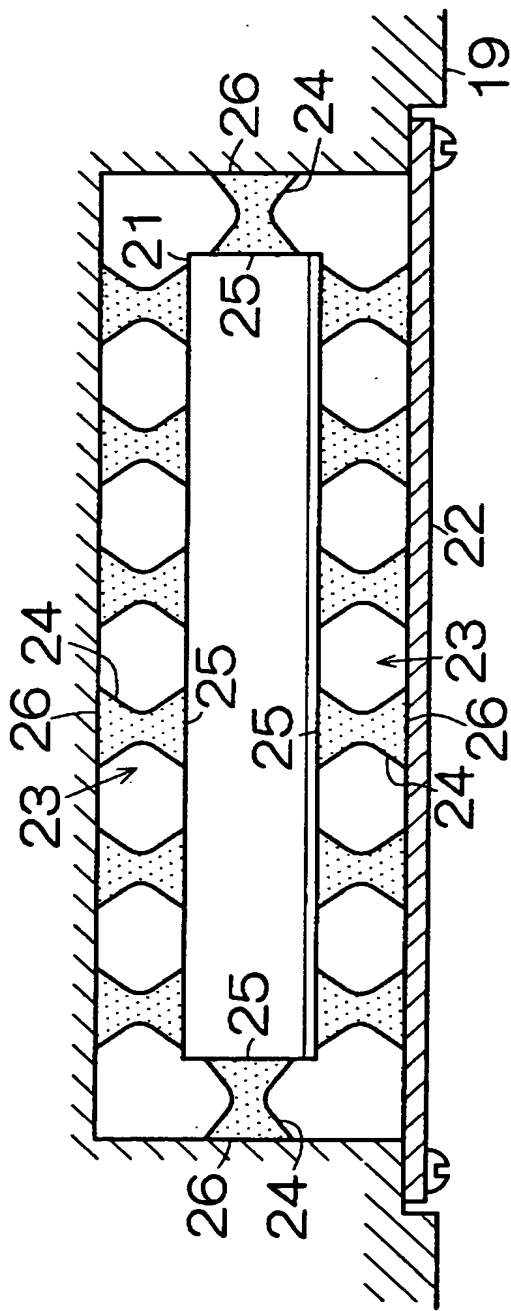
【図 1】



【図 2】

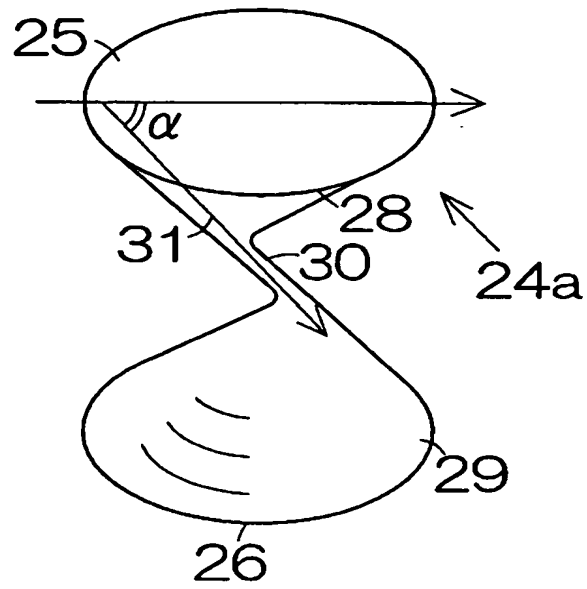


【図 3】

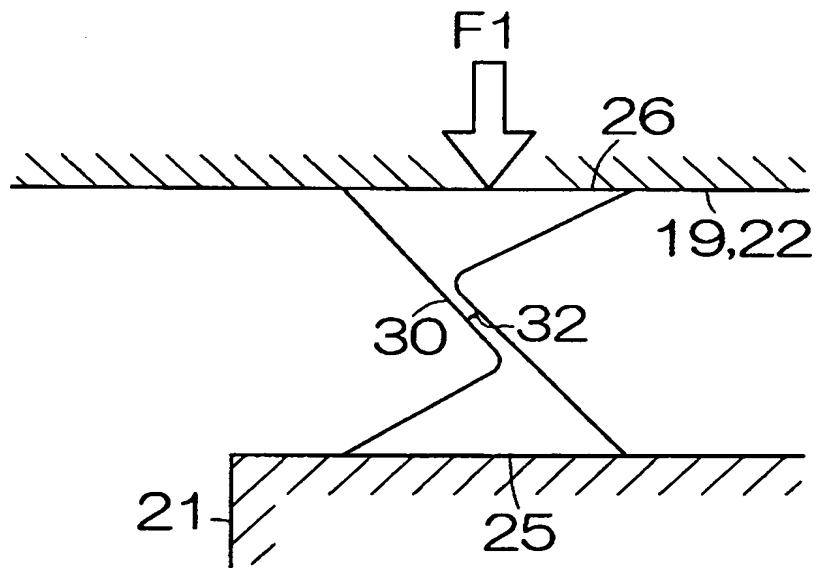




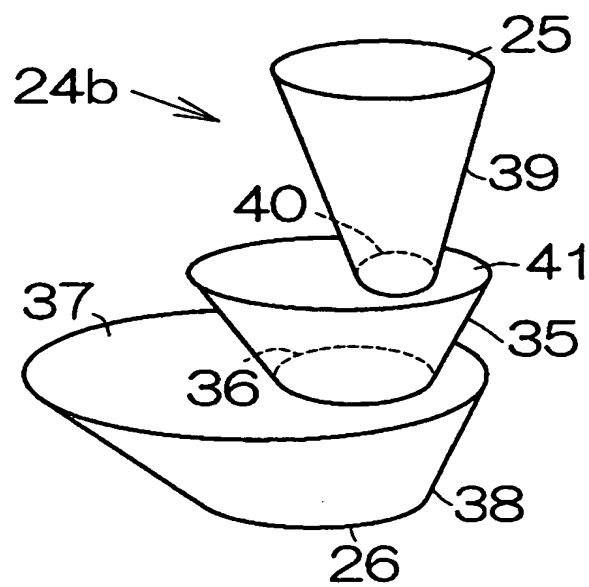
【図4】



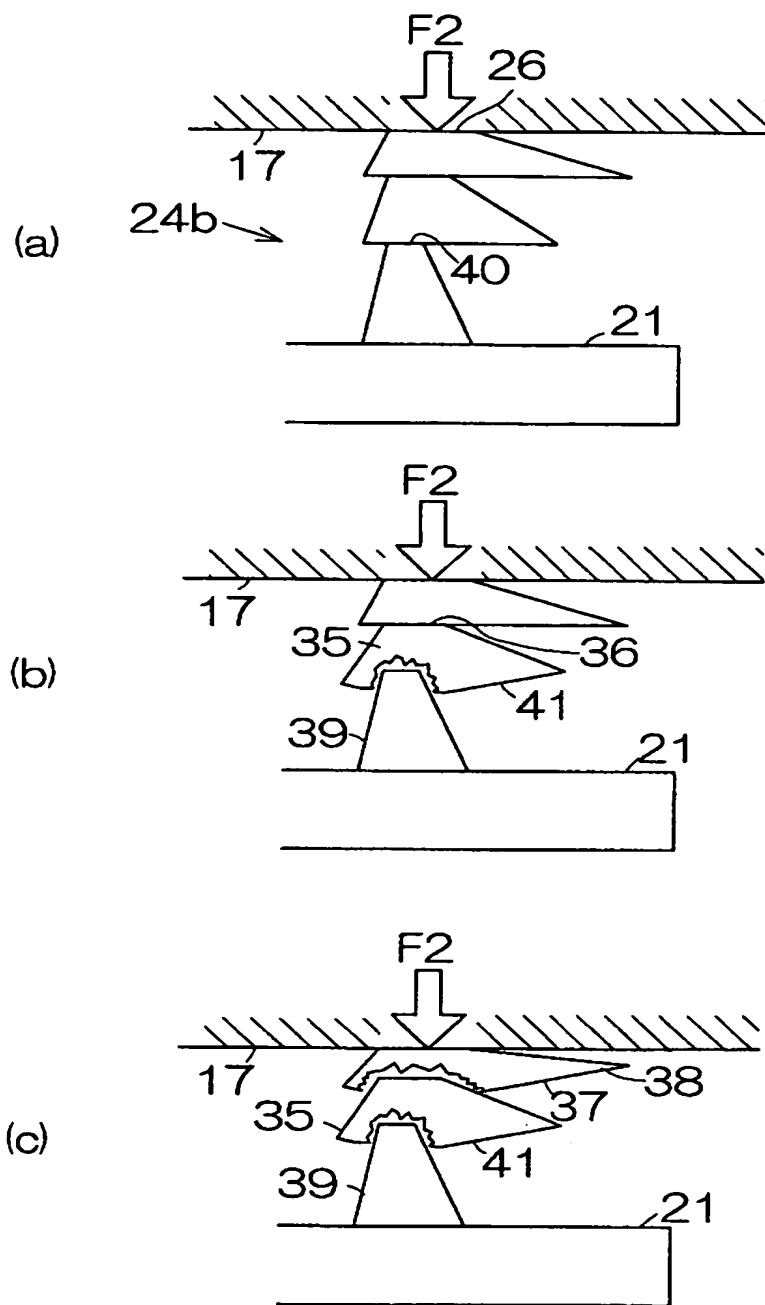
【図5】



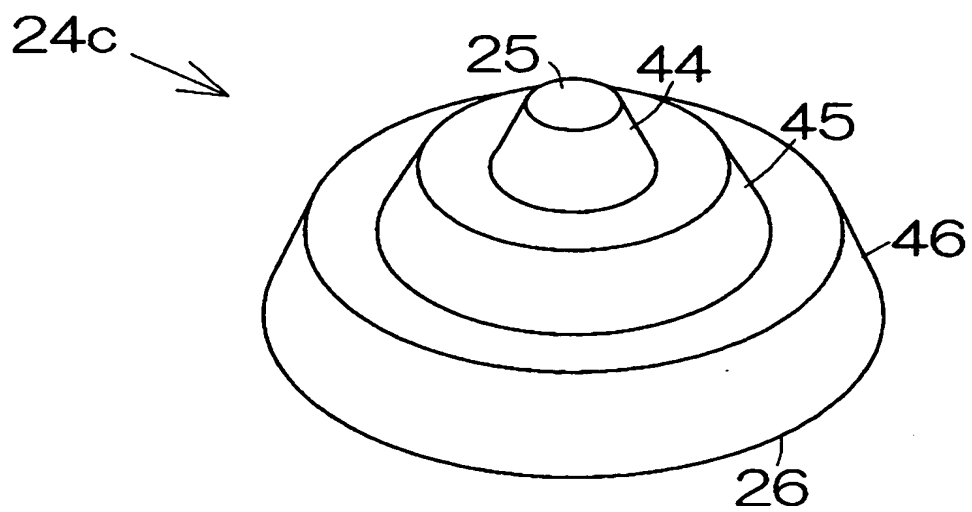
【図 6】



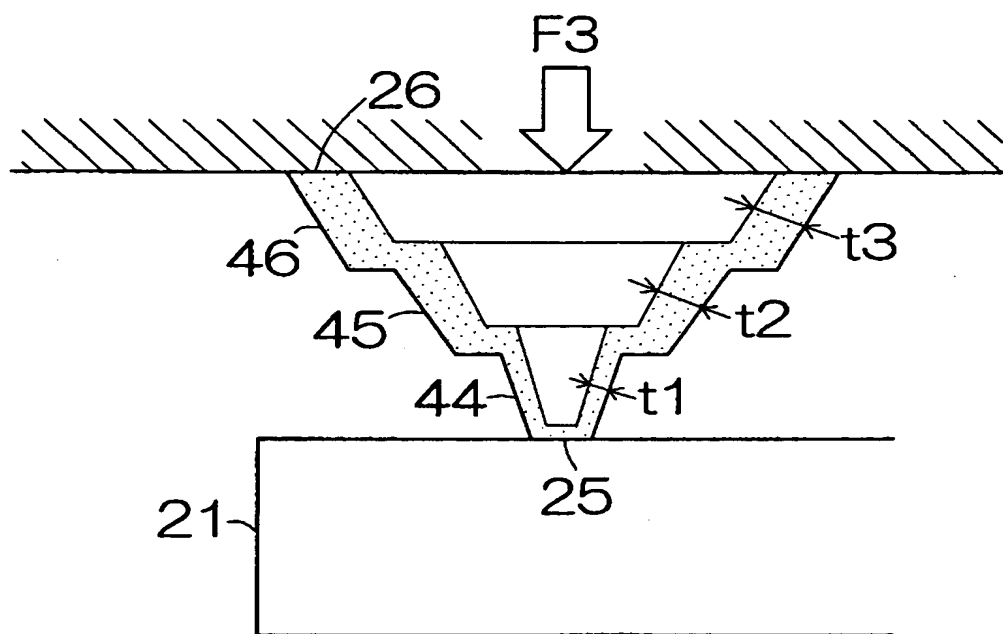
【図 7】



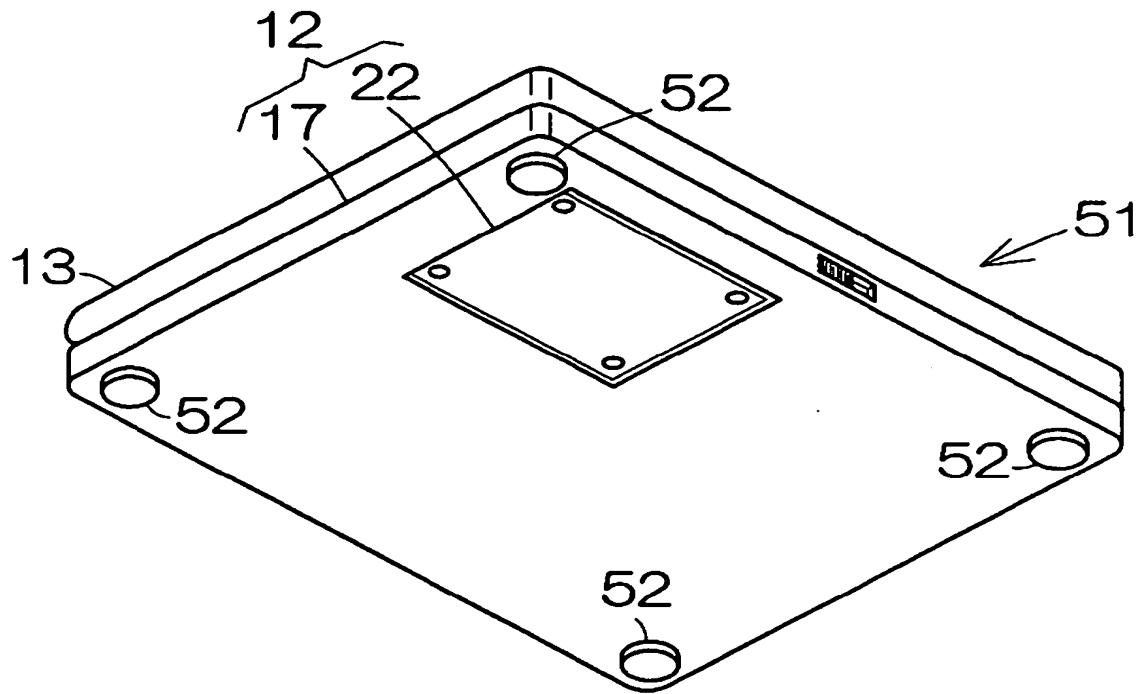
【図 8】



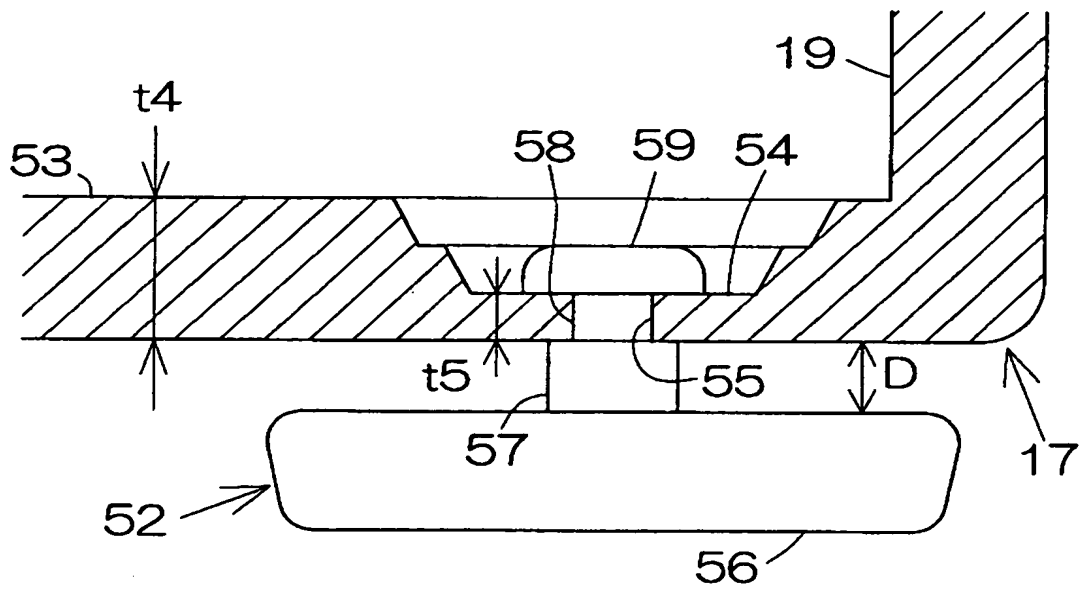
【図 9】



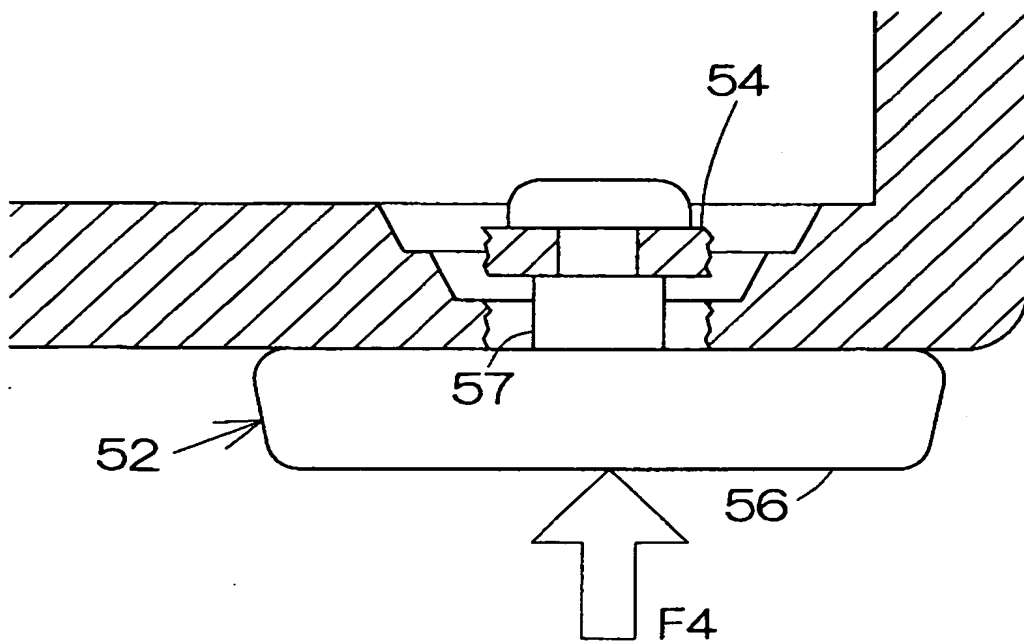
【図10】



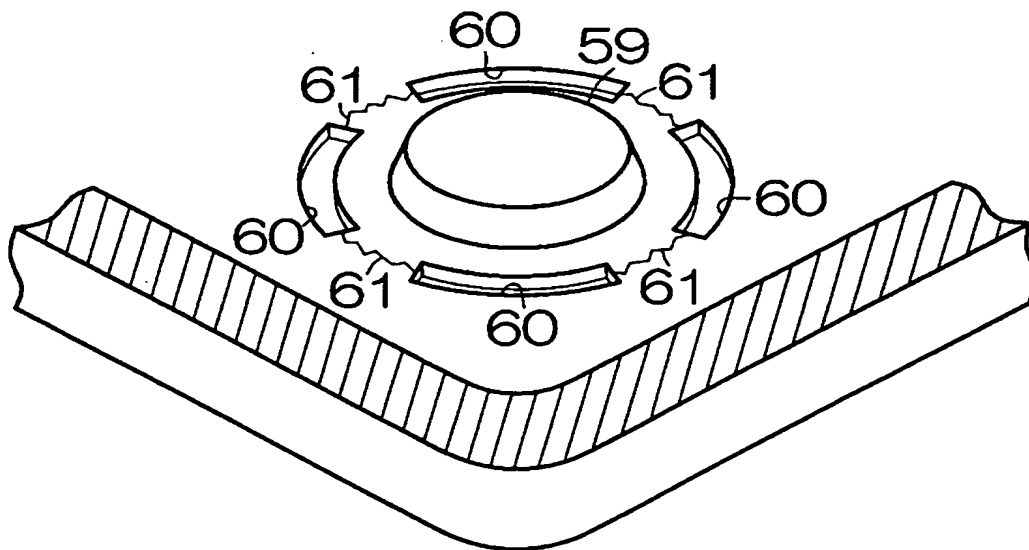
【図11】



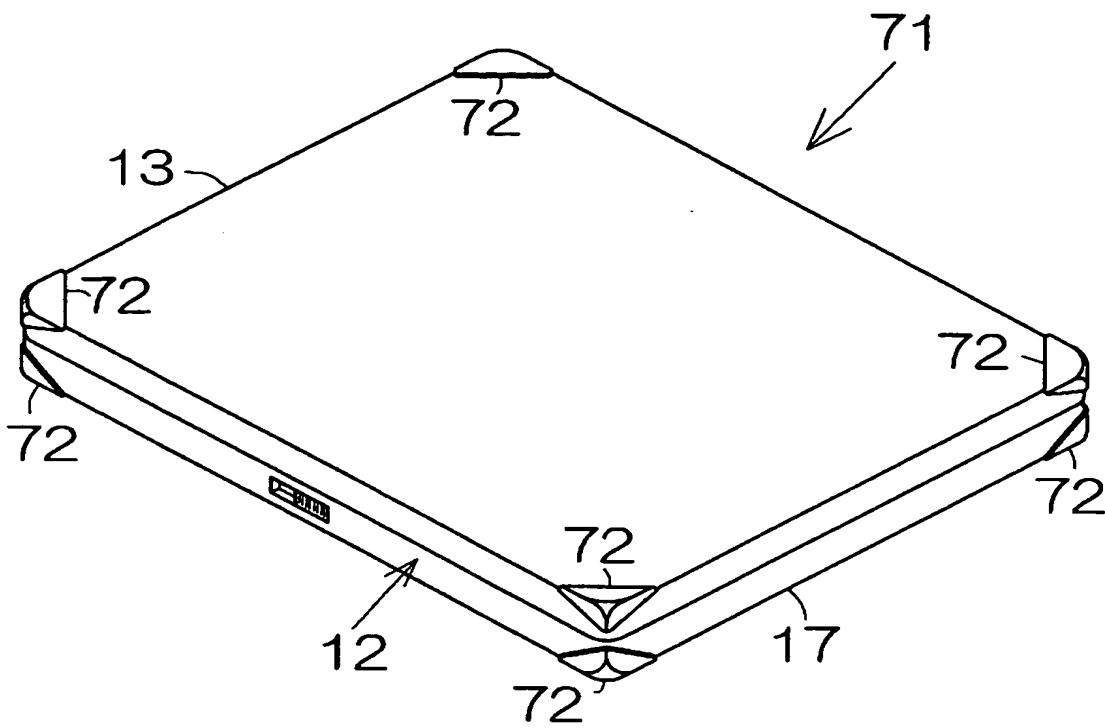
【図 12】



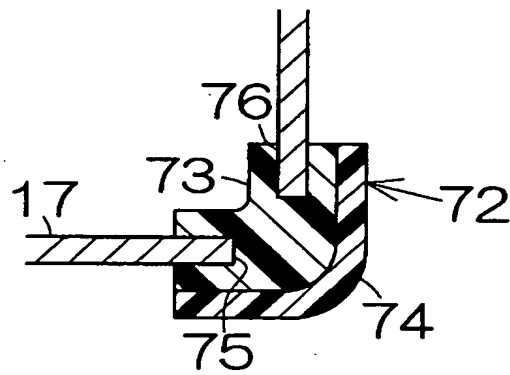
【図 13】



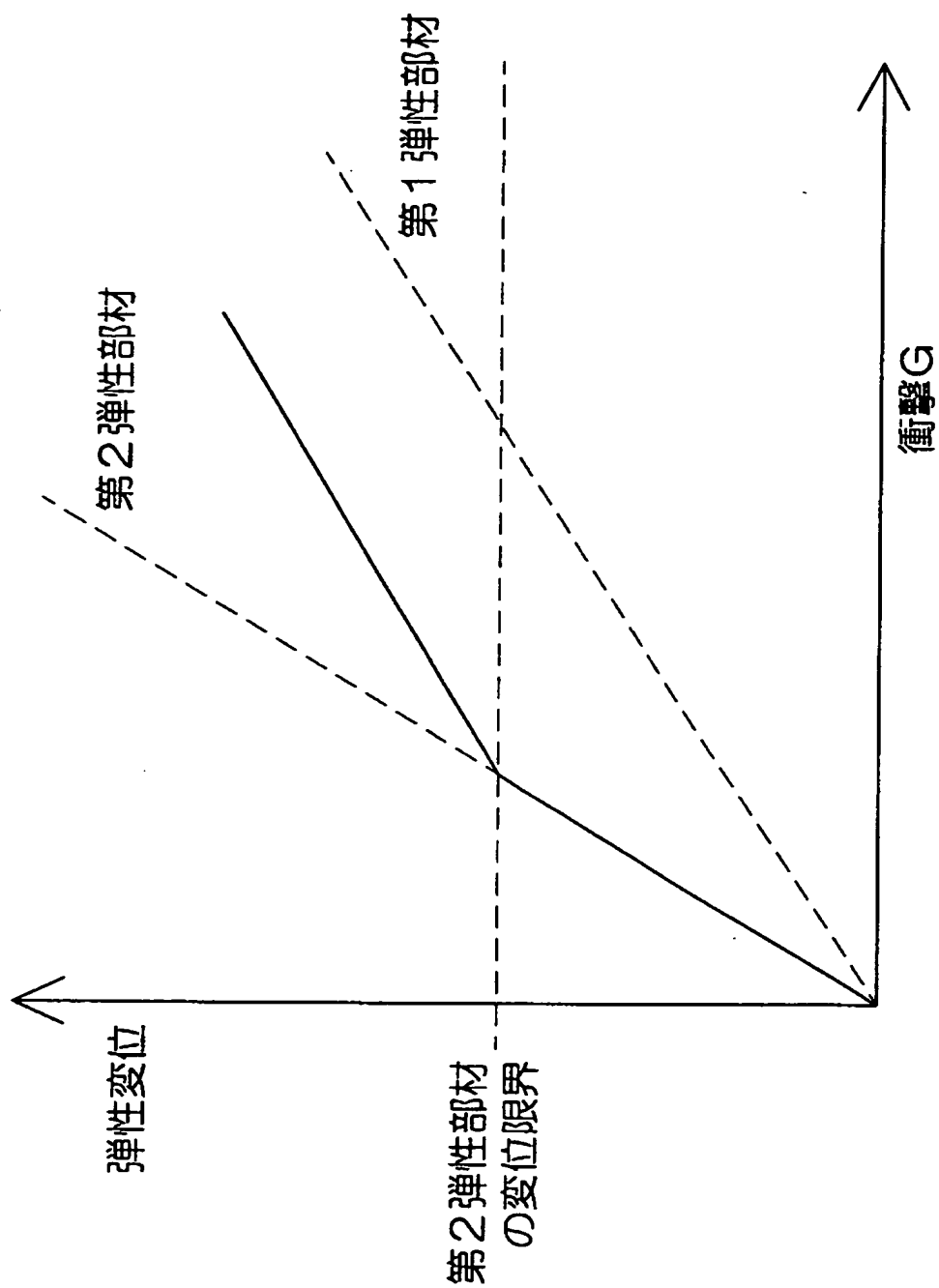
【図14】



【図15】

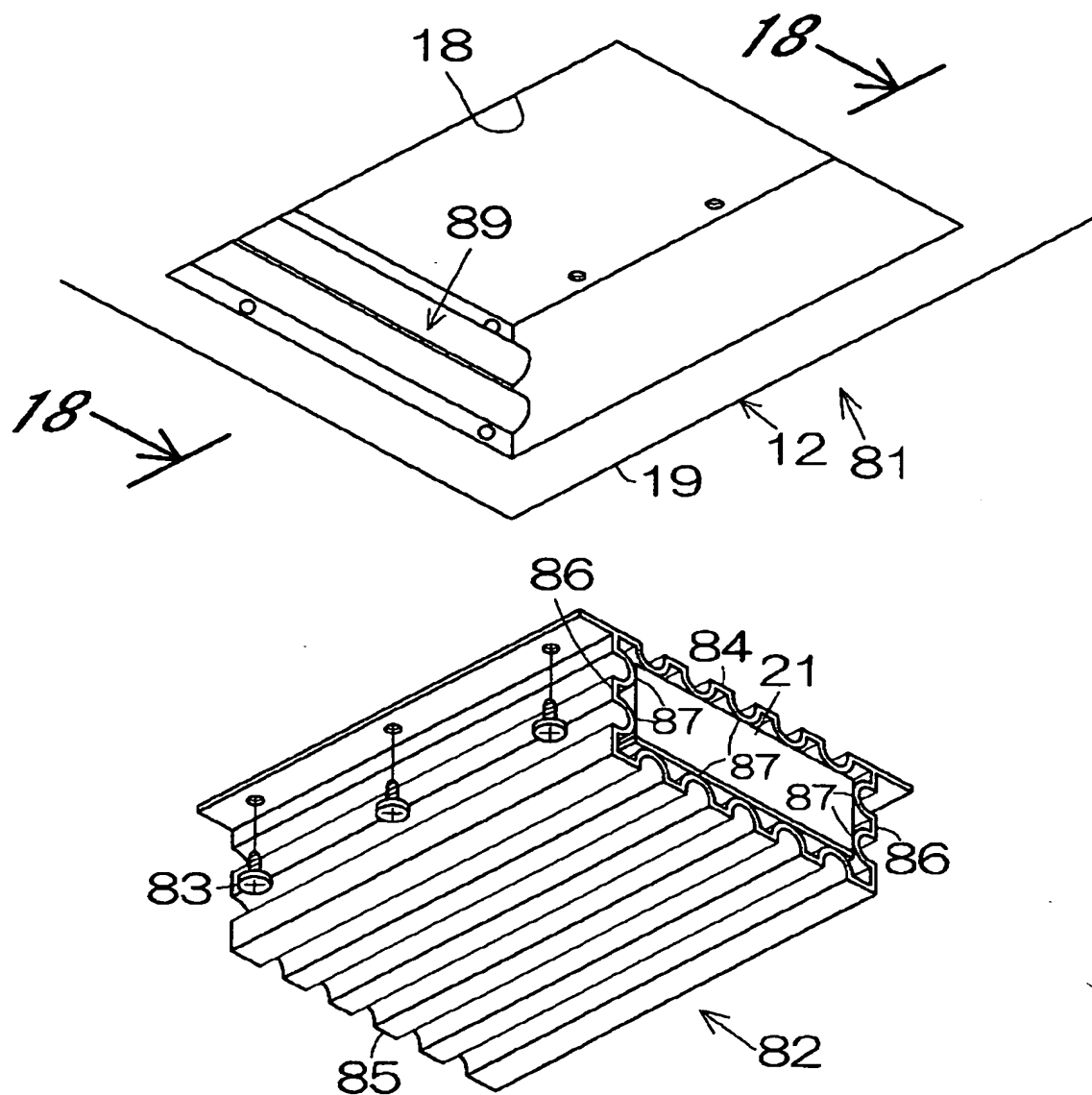


【図 16】

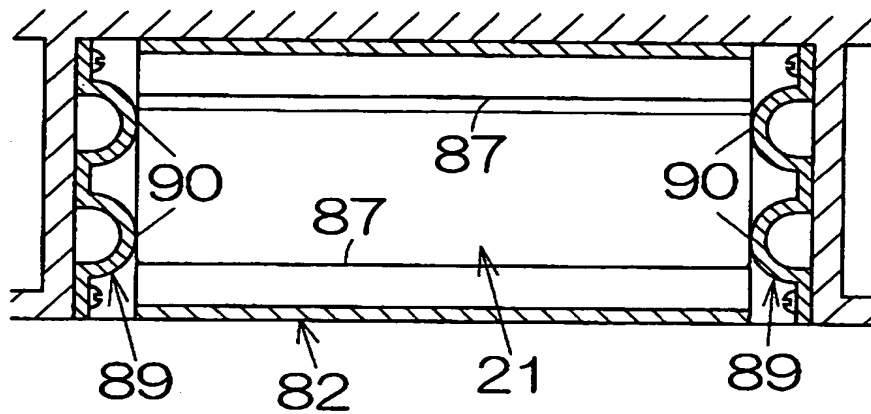




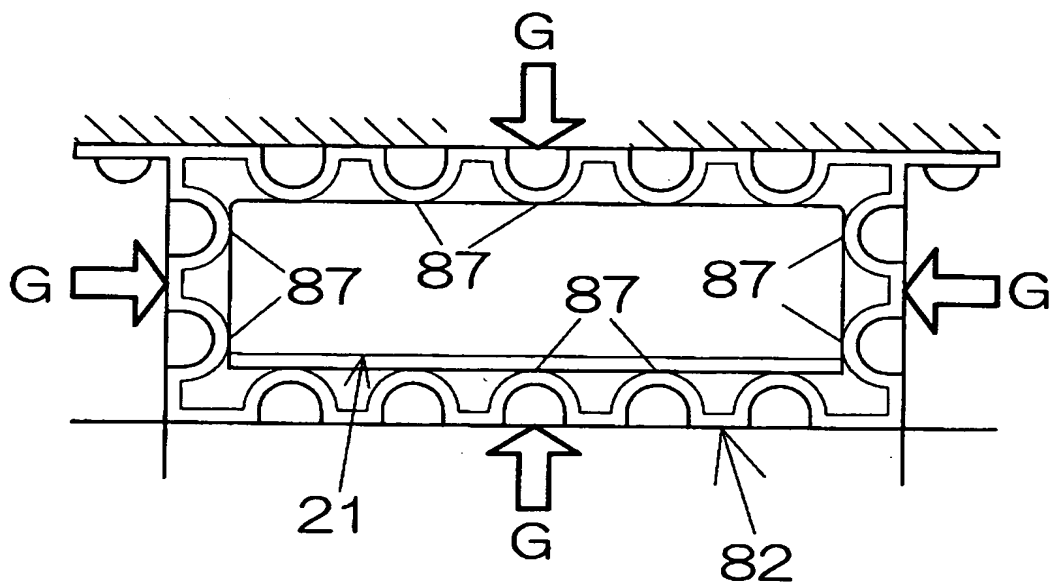
【図 17】



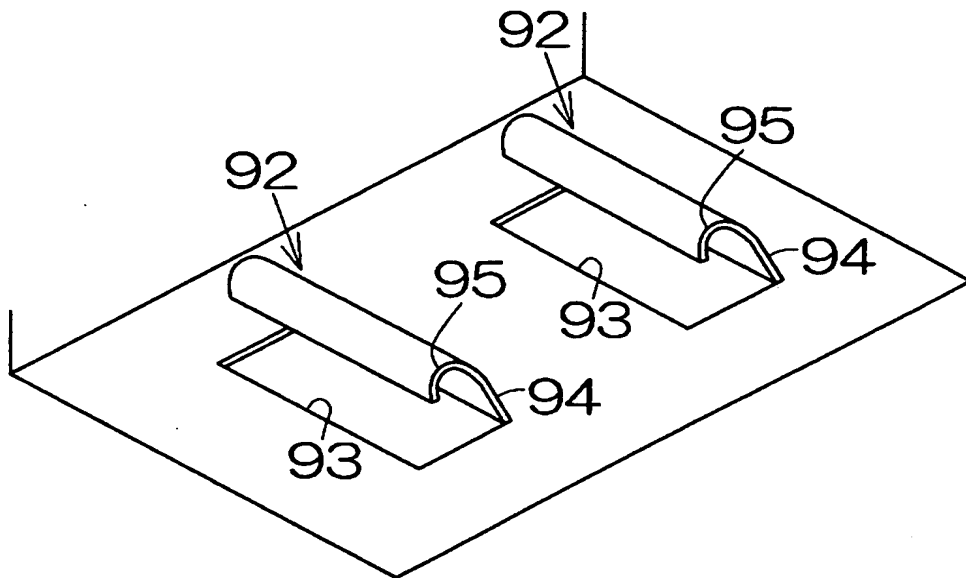
【図18】



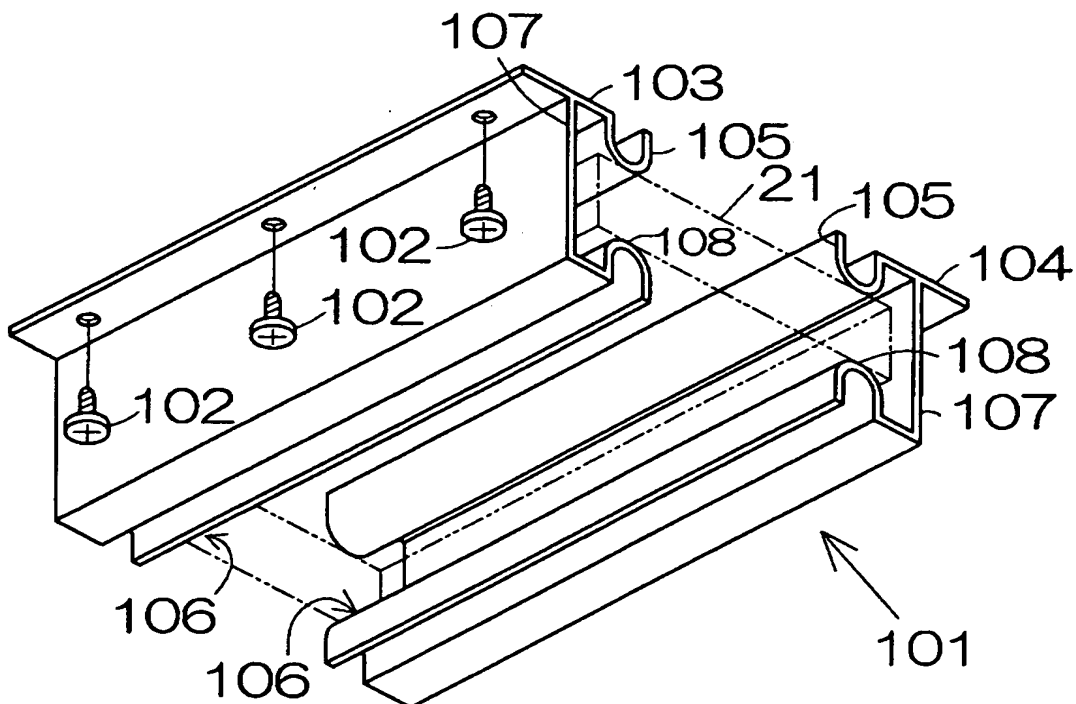
【図19】



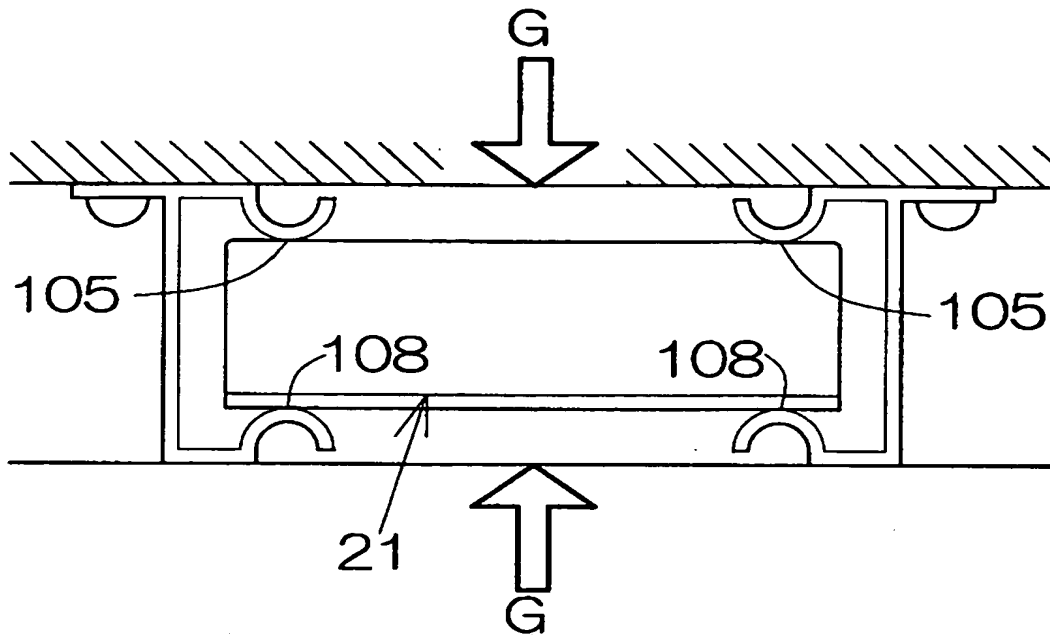
【図 2 0】



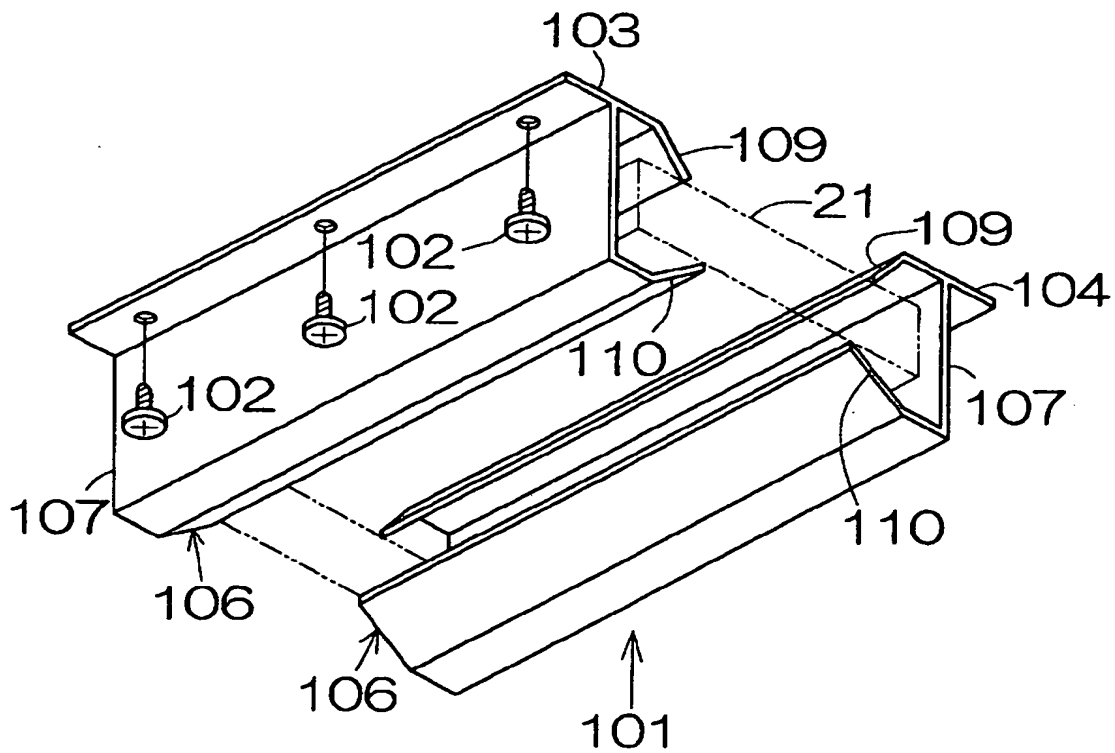
【図 2 1】



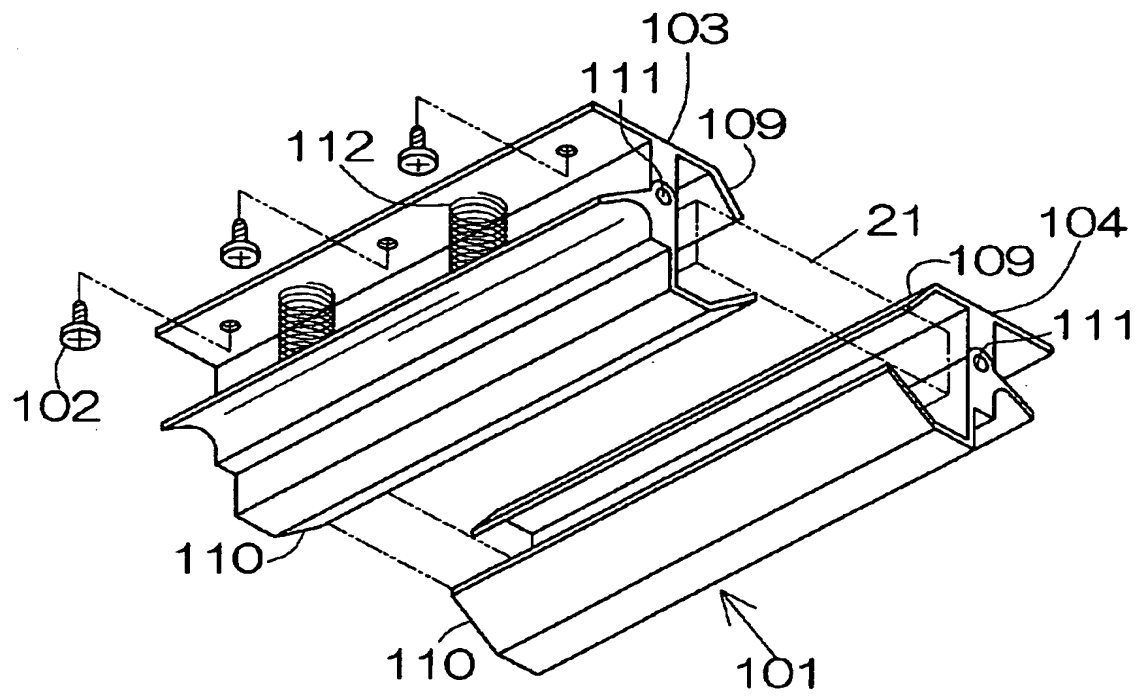
【図 22】



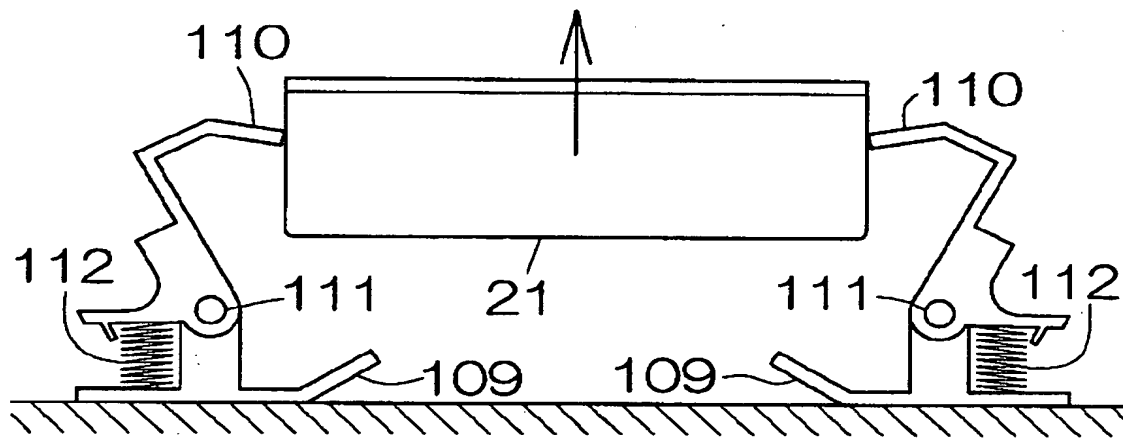
【図 23】



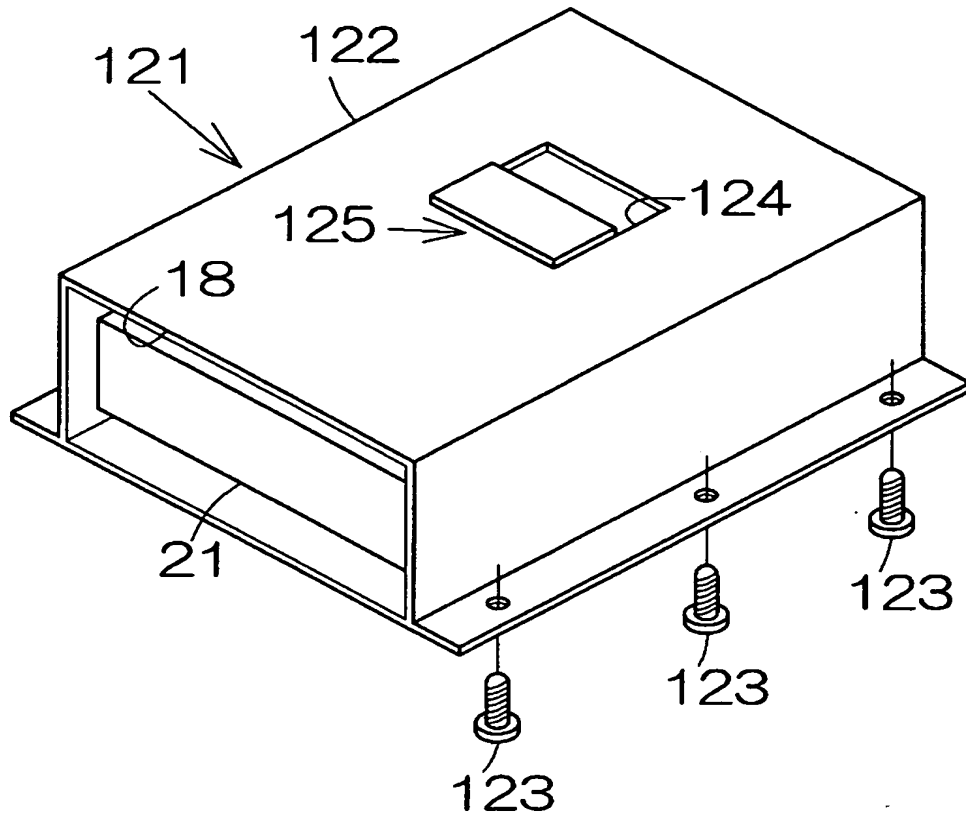
【図 24】



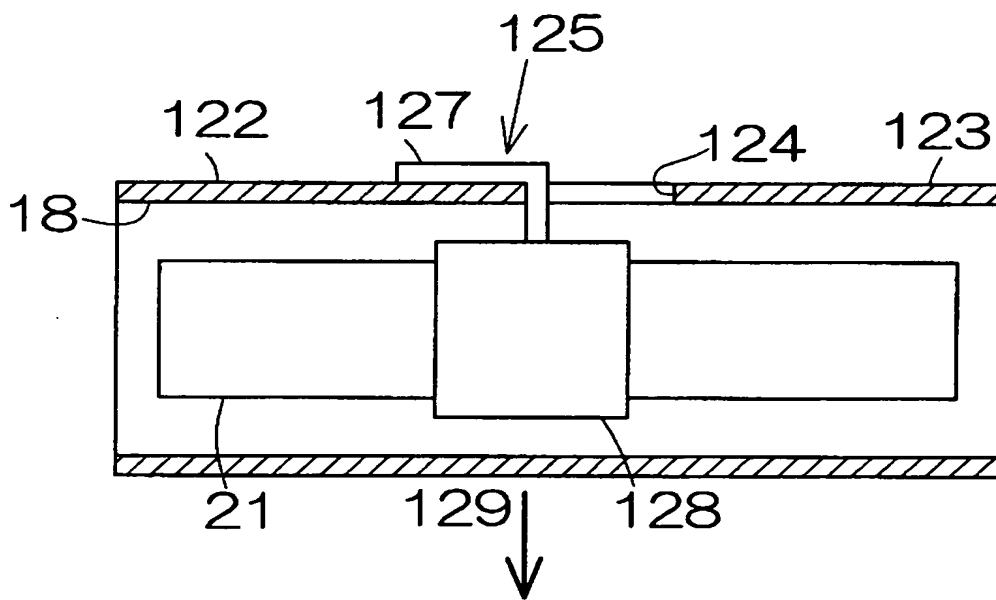
【図 25】



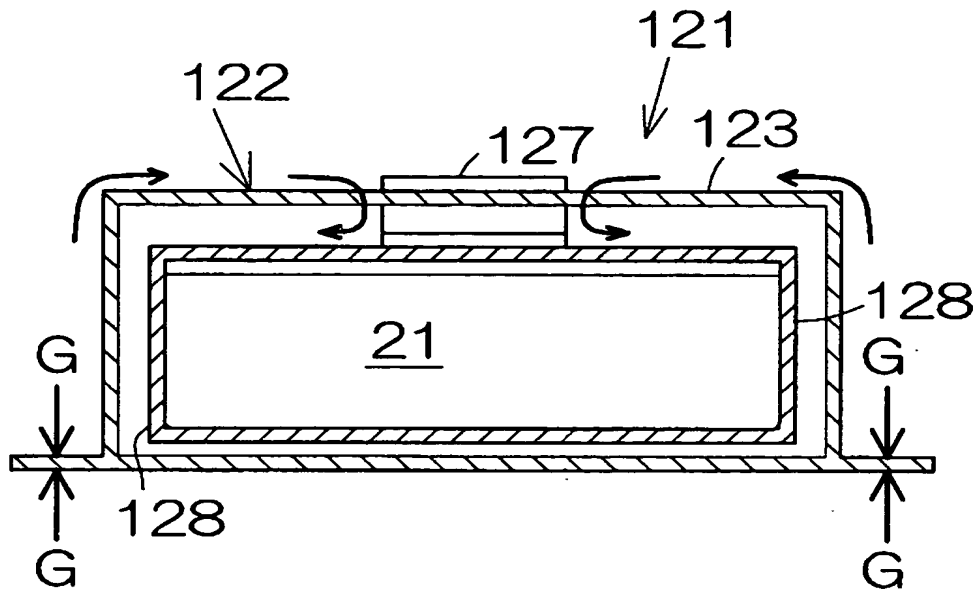
【図 26】



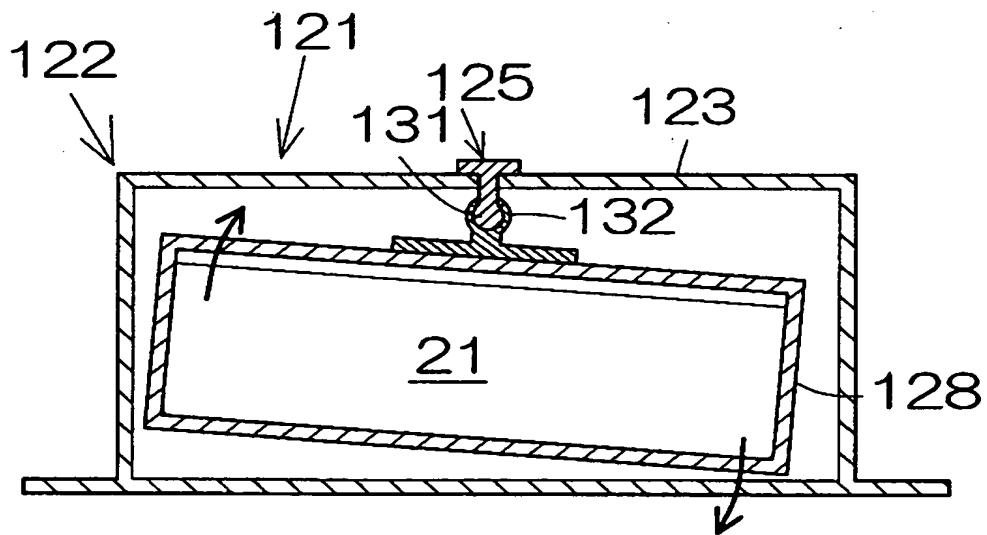
【図 27】



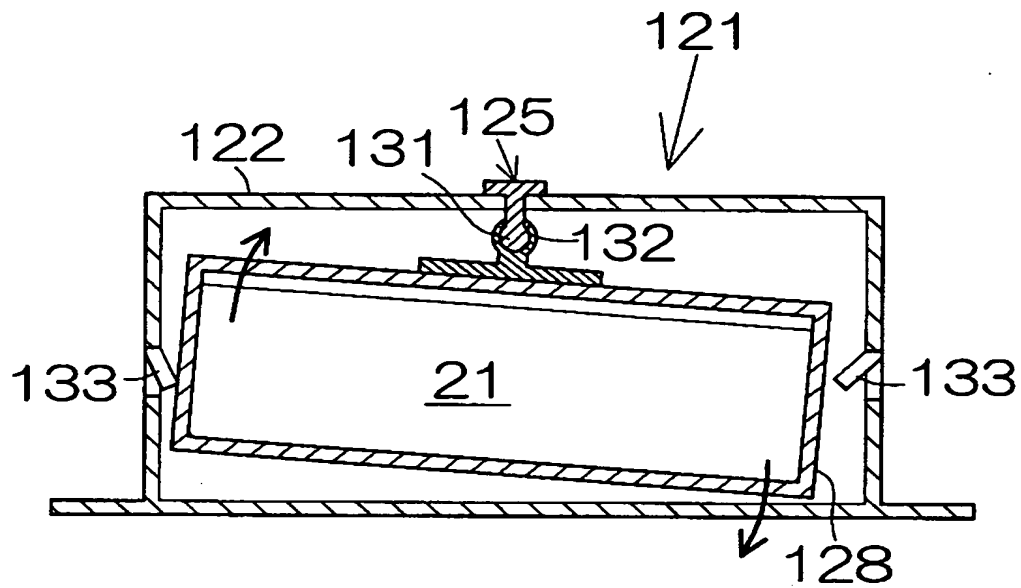
【図 28】



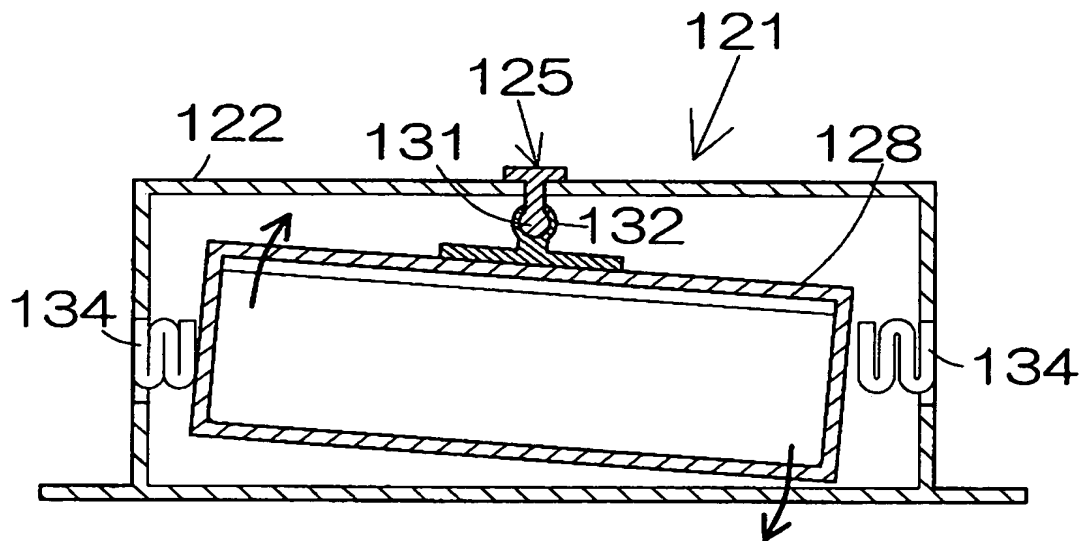
【図 29】



【図 30】

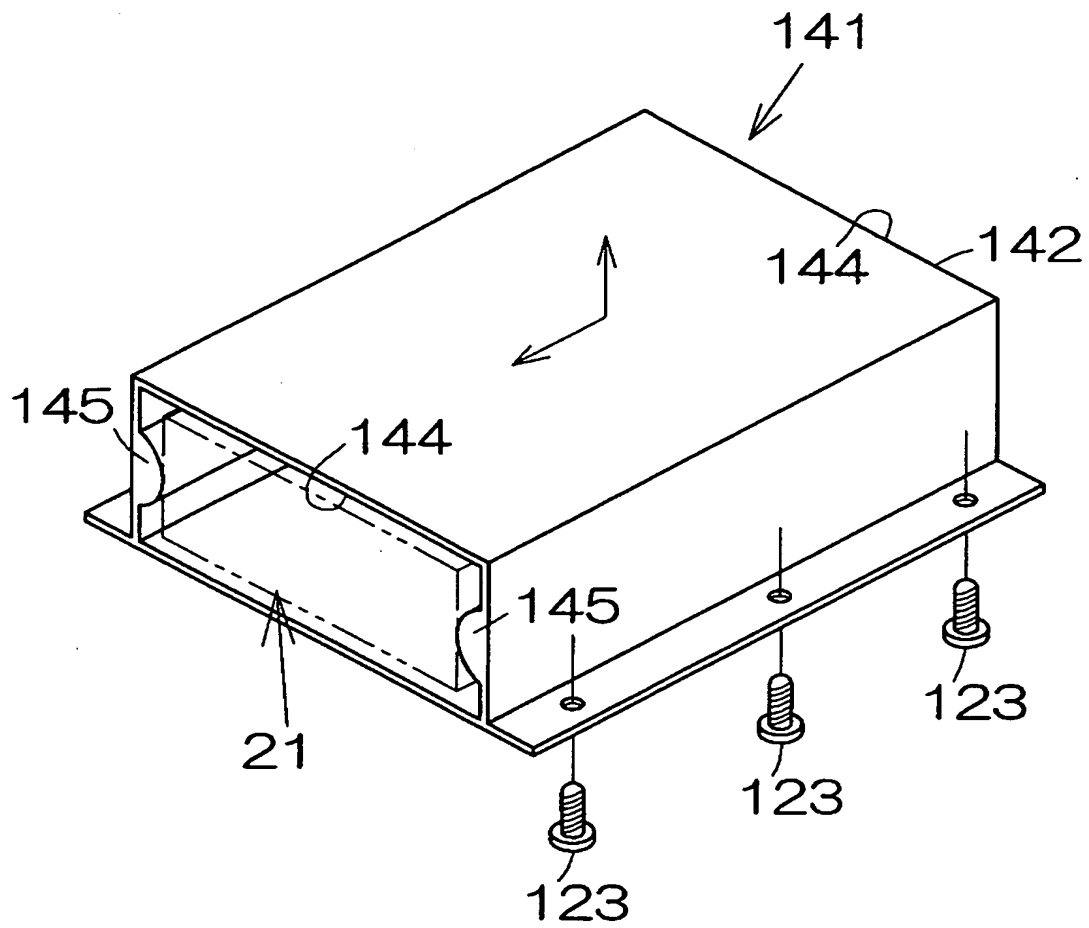


【図 31】

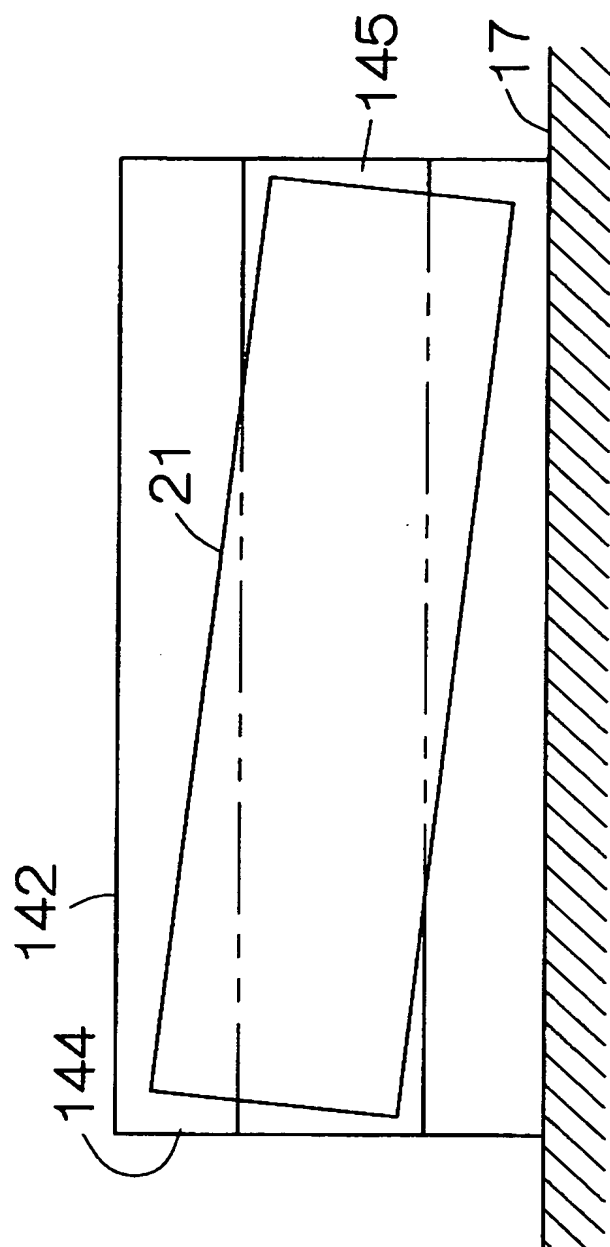




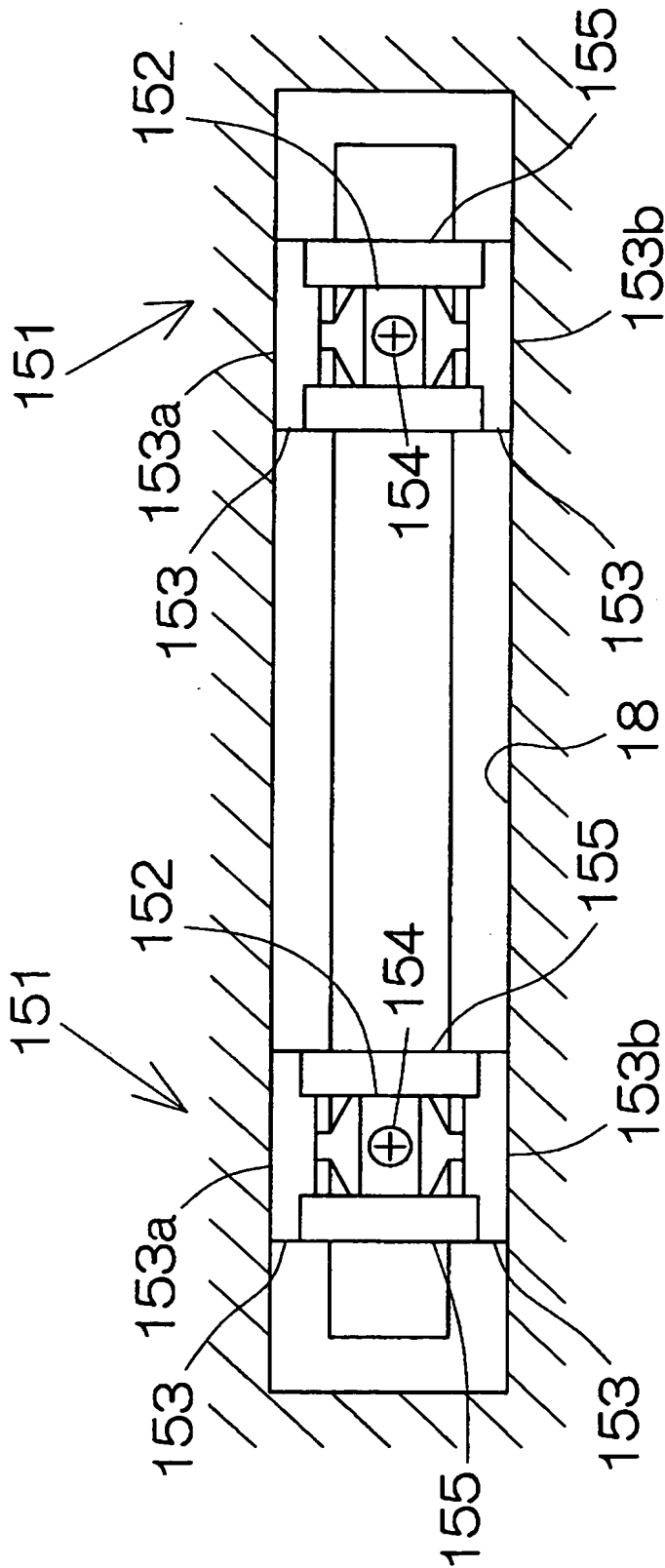
【図 3 2】



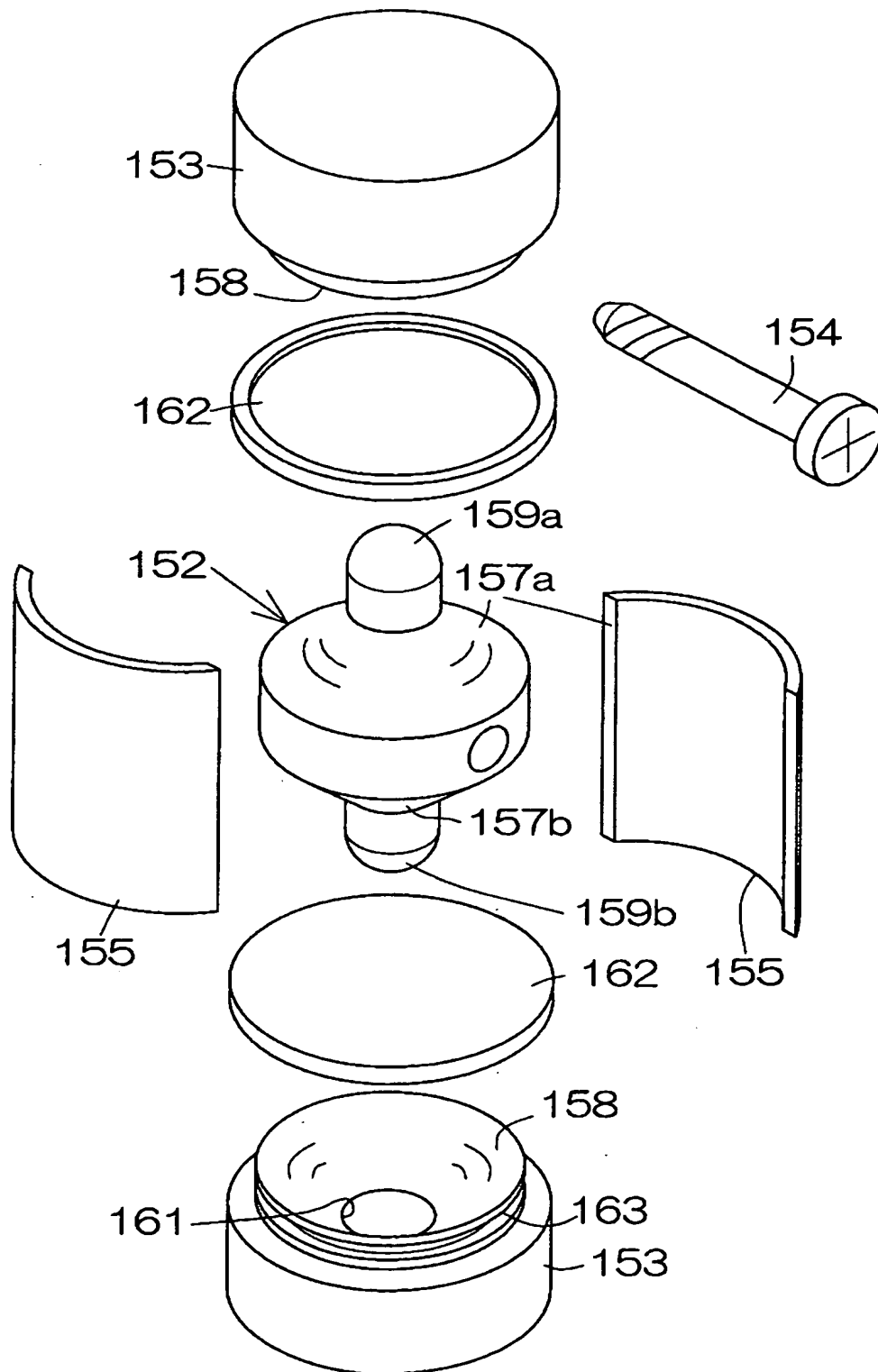
【図 3 3】



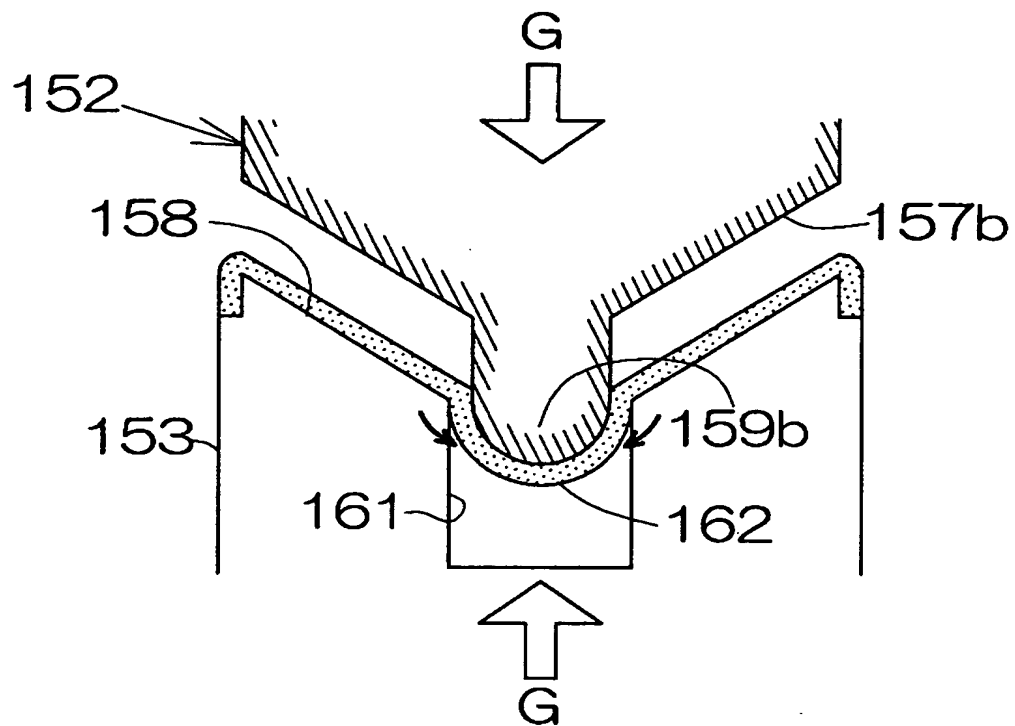
【図 3 4】



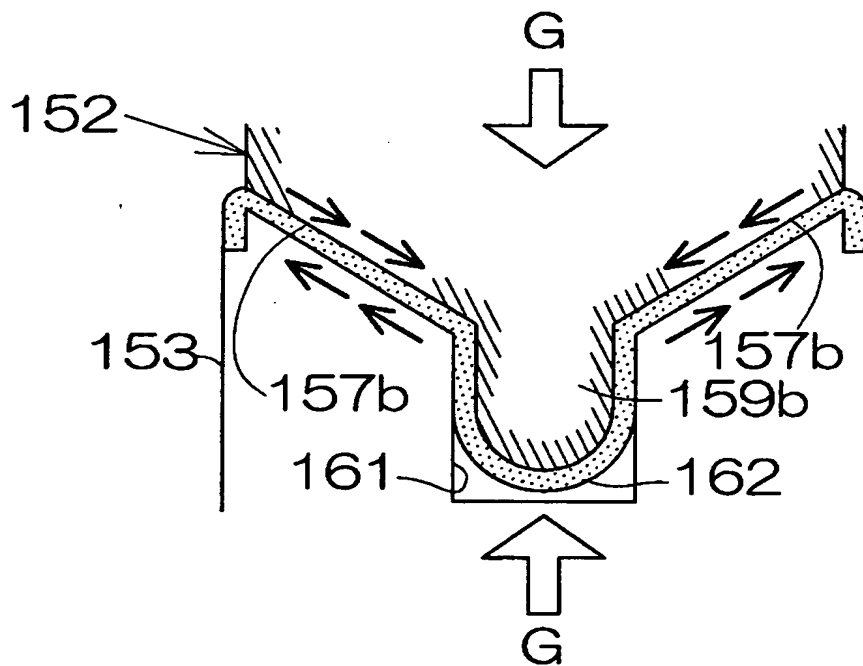
【図 35】



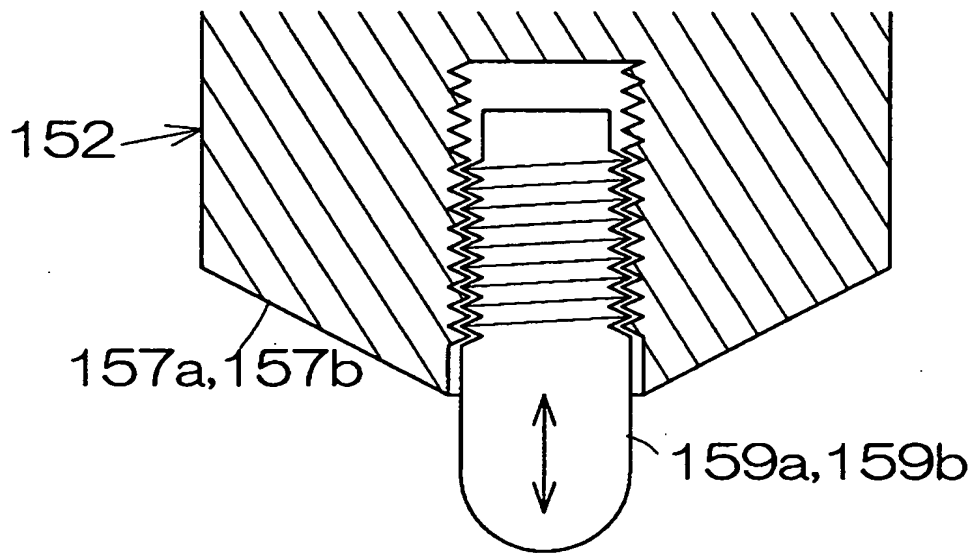
【図 3 6】



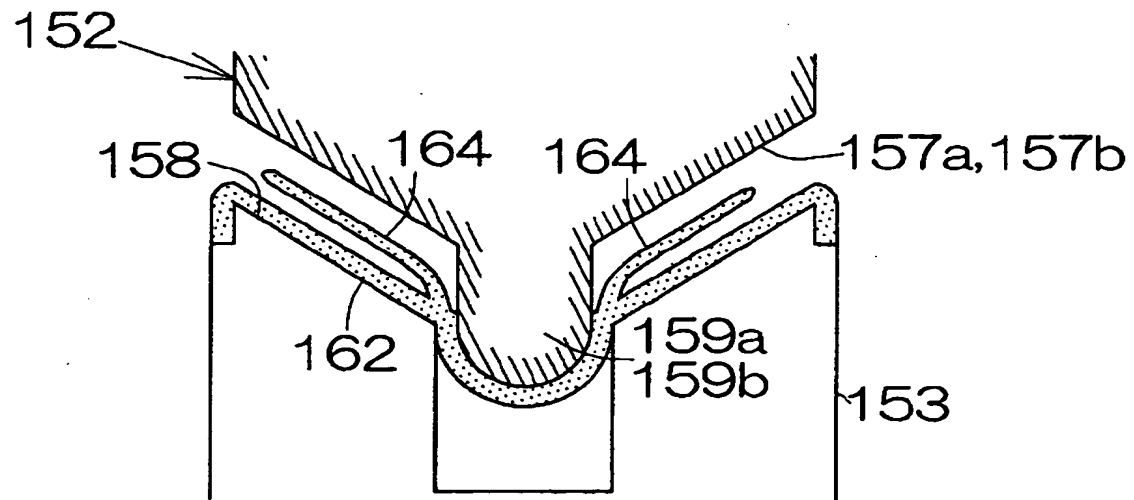
【図 3 7】



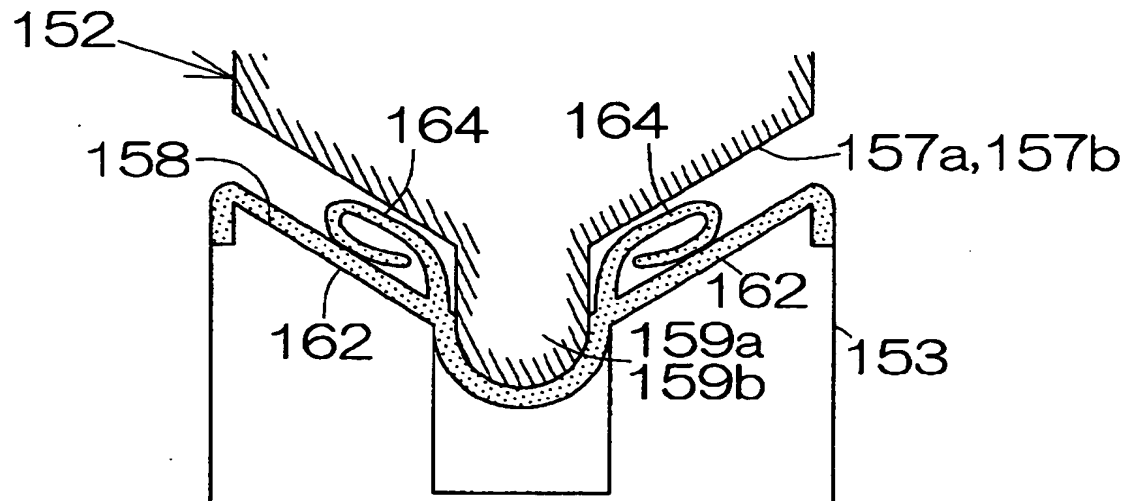
【図 38】



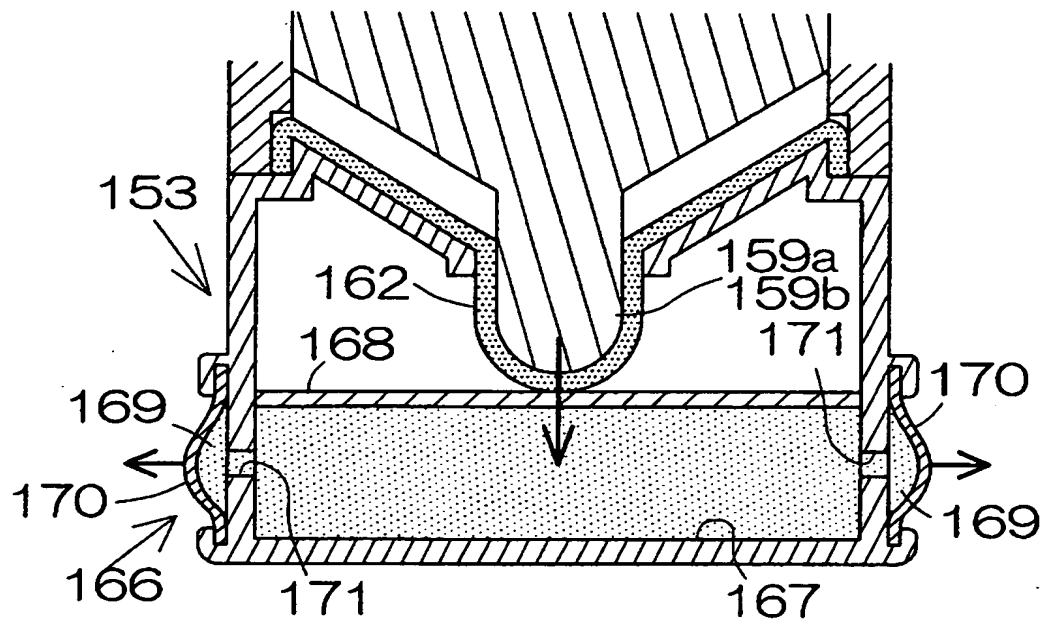
【図 39】



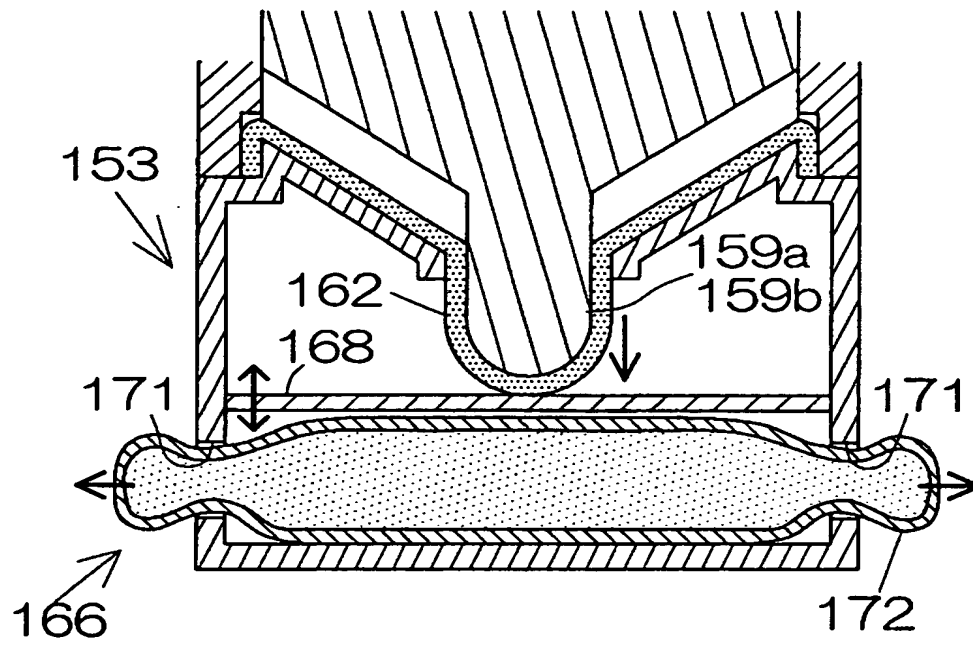
【図 40】



【図 4 1】

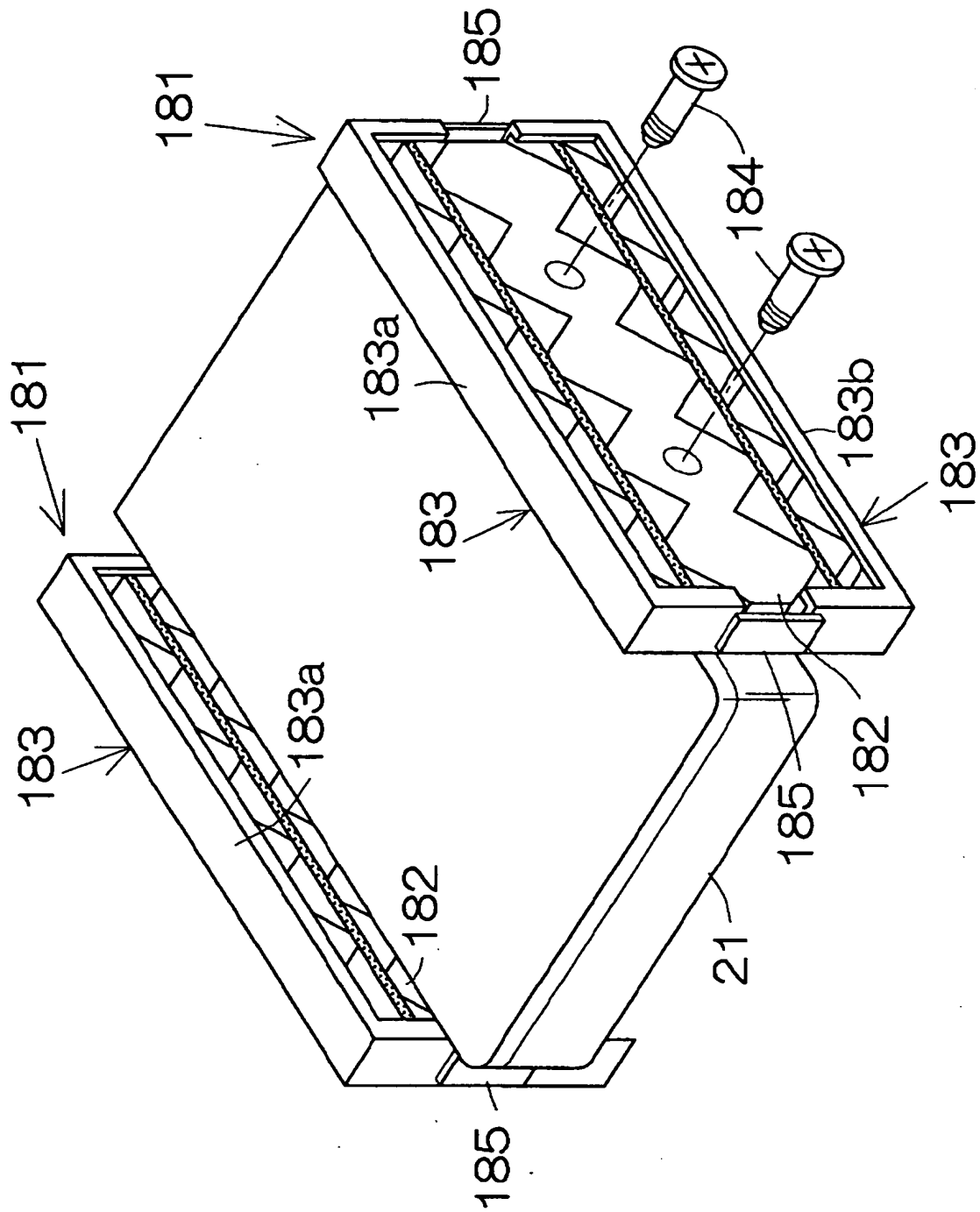


【図42】

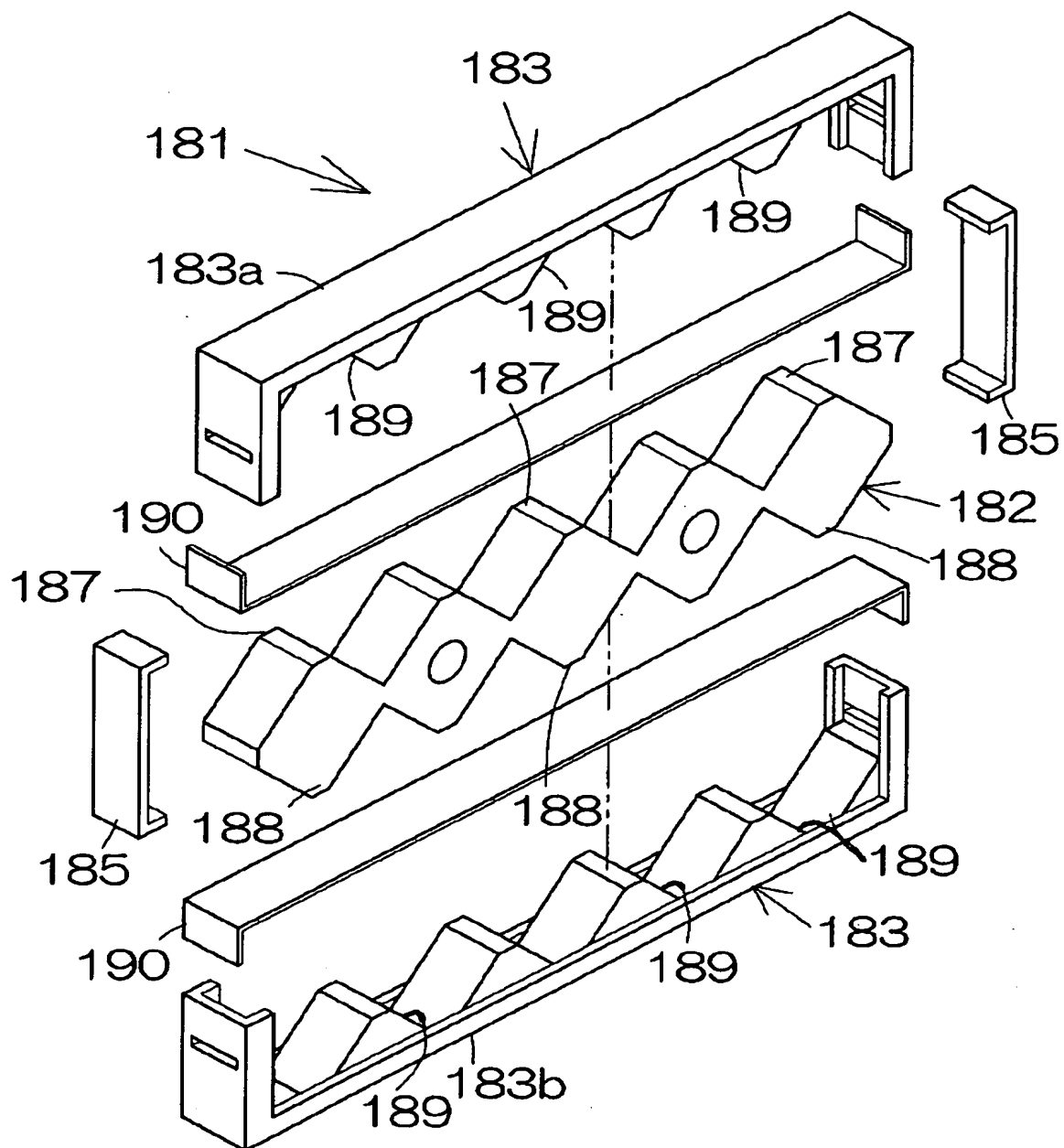




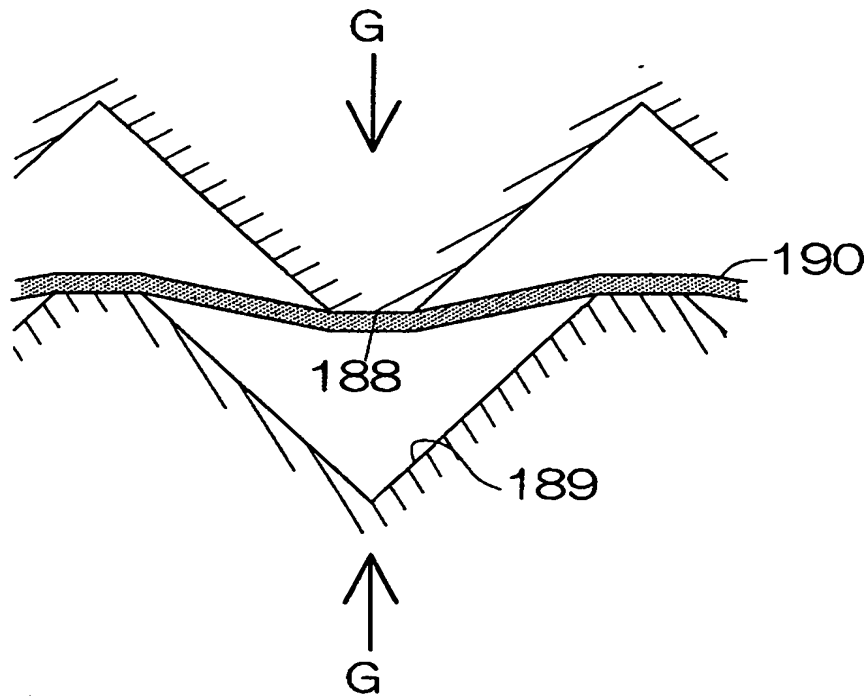
【図 4 3】



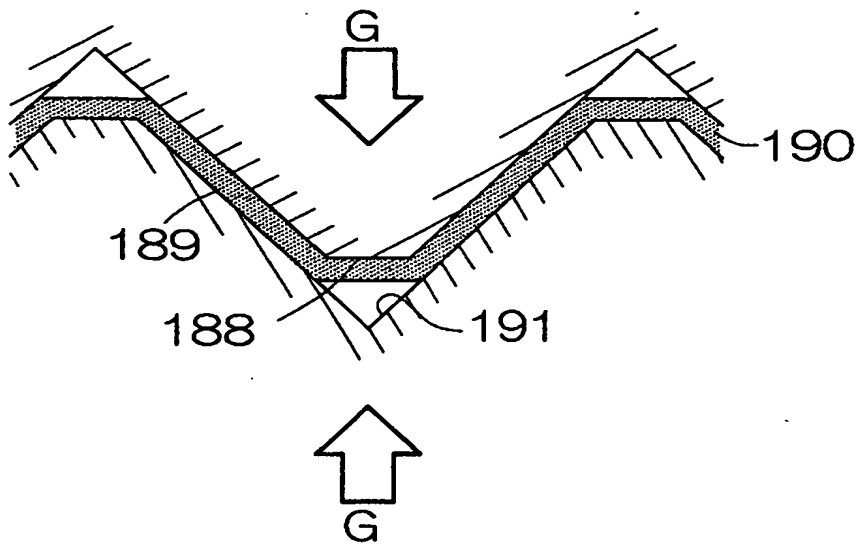
【図 44】



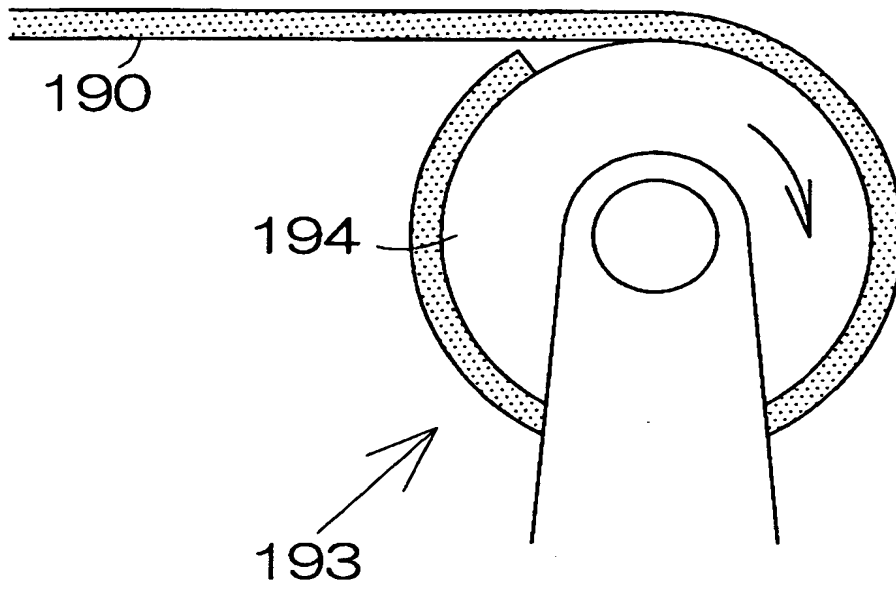
【図 4 5】



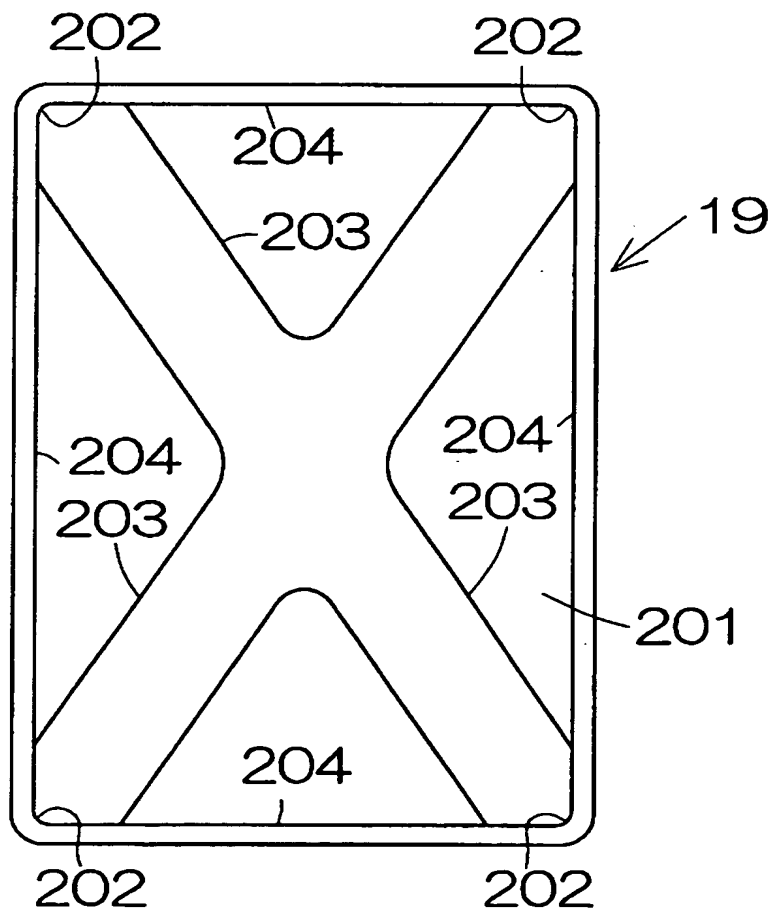
【図 4 6】



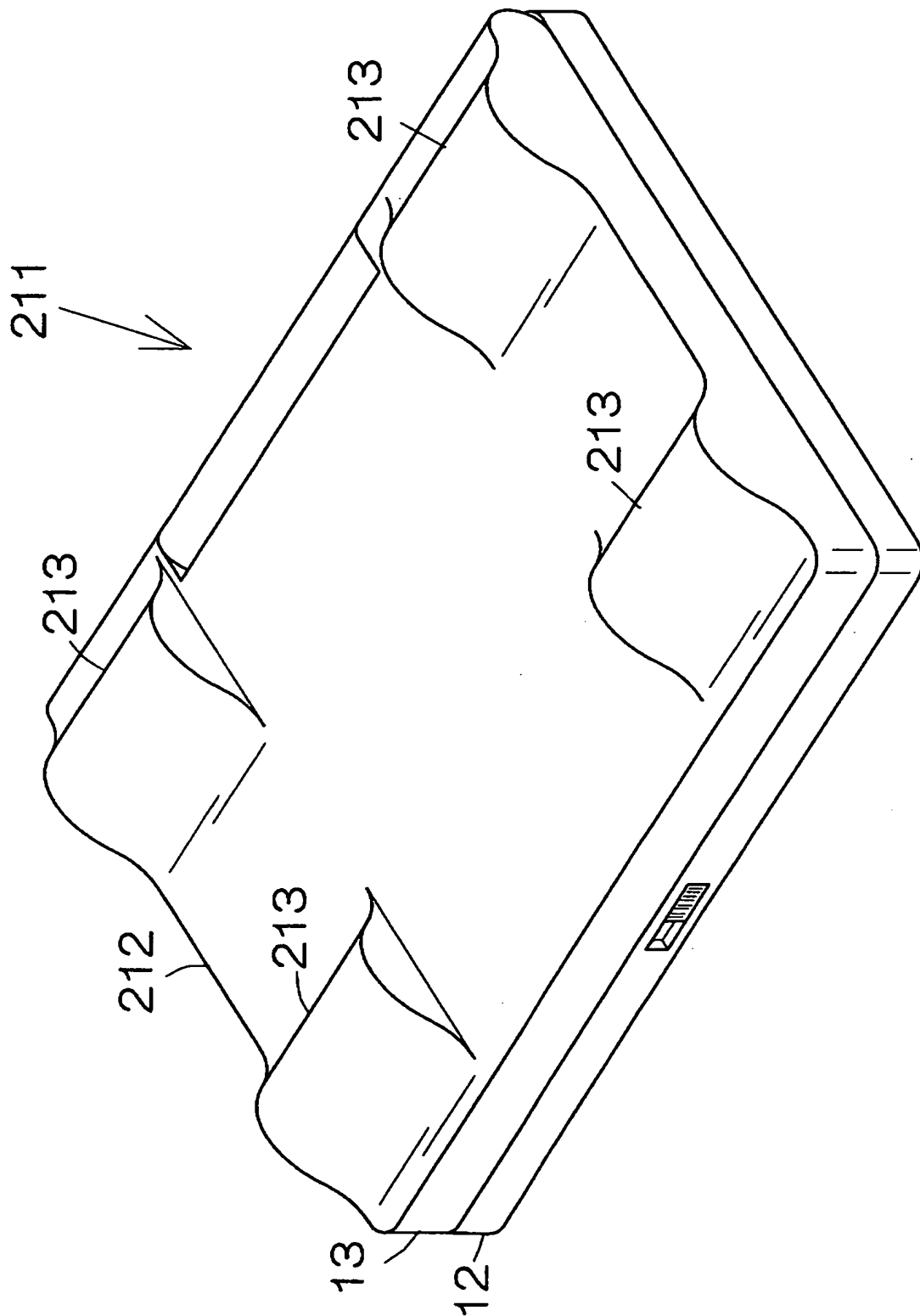
【図 4 7】



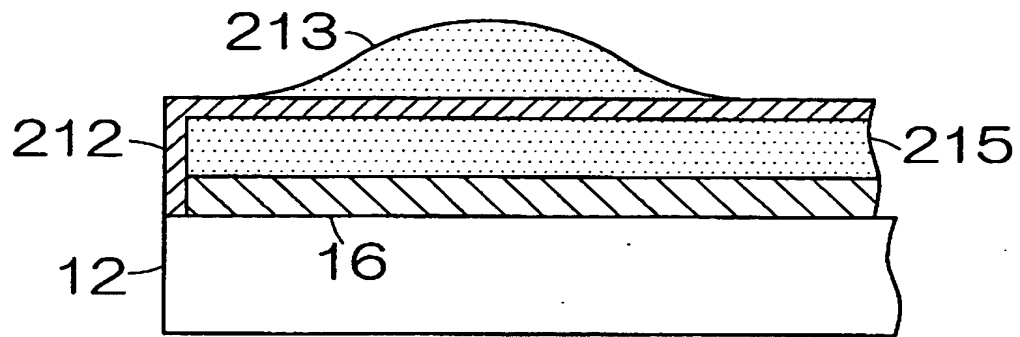
【図 4 8】



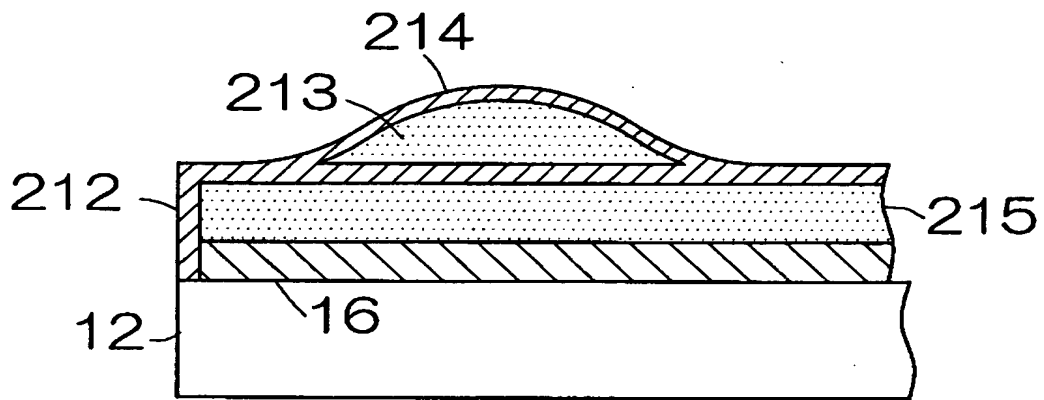
【图 4 9】



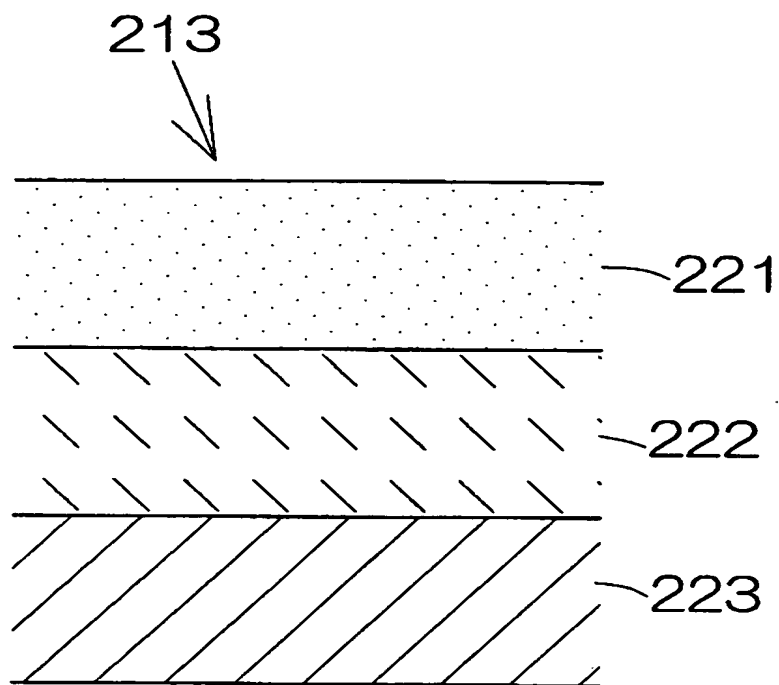
【図 5 0】



【図 5 1】



【図 5 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発泡性樹脂といった従来の弾性緩衝部材に比べて比較的にな大きな衝撃を十分に吸収することができる電子機器向け内蔵ユニット用緩衝部材を提供する。

【解決手段】 HDD 2 1 といった内蔵ユニットと筐体 1 9 の内壁面との間には衝撃吸収体 2 4 が挟み込まれる。この衝撃吸収体 2 4 では、筐体 1 9 の内壁面に受け止められる外端と、HDD 2 1 を受け止める内端との間に小径部すなわちくびれが形成される。筐体 1 9 に大きな衝撃が加わると、衝撃吸収体 2 4 はくびれで破断する。くびれに加わった衝撃荷重は破壊エネルギーに変換される。衝撃エネルギーは十分に消費される結果、HDD 2 1 は衝撃から保護される。

【選択図】 図 3



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号  
氏 名 富士通株式会社